Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie

Digitized by Google

Sa1085.25

Bound
JUN 8 1900

Harvard College Library

FROM THE BEQUEST OF

MRS. ANNE E. P. SEVER,

OF BOSTON,

WIDOW OF COL. JAMES WARREN SEVER,

(Class of 1817)

4 Feb. 1899 – 6 Jan. 1900.

Digitized by Google

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

Do not transfer to J. P. Lab

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

BAND 23.

Bemerkung für den Buchbinder.

Auf pag. 141 ist der Name R. Kohler zu ersetzen durch

R. Köhler.

Auf pag. 772 anstatt Lord Kelvin

Lord Rayleigh.

Auf pag. 583 anstatt J. J. Bergmann

J. J. Borgmann.

Der Buchbinder wird gebeten, diese Namen auf die falschen zu kleben.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

BAND 23.

LEIPZIG, 1899.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Inhalt.[1])

Allgemeine Physik.

Dichte.

1) Diejenigen Citate, denen eine fettgedruckte Zahl vorgedruckt ist, beziehen sich auf die Annalen der Physik und Chemie, die fettgedruckte Zahl bezeichnet den Band derselben.

Elemente. Atom- und Molekulargewicht. Konstitution.

Affinität. Reaktionsgeschwindigkeit.

Maass und Messen.

Mechanik.

Hydrostatik und Hydrodynamik.

Ärostatik und Ärodynamik.

Elasticität.

Lösungen.

Diffusion. Osmose.

Innere Reibung.

Kapillarität.

Absorption. Adsorption. Quellung.

Eigenschaften der Krystalle.

Akustik.

Wärmelehre.

Mechanische Wärmetheorie. Kinetische Gastheorie.

Ausdehnung. Thermometrie.

Specifische Wärme.

Aggregatzustandsänderungen.

Thermochemie.

Wärmeleitung.

Optik.

Theorie. Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Reflexion. Brechung.

Spektralanalyse etc.

Astrophysik.

Lumineszenz.

Photochemie und Photographie.

Polarisation. Beugung.

Doppelbrechung.

Drehung der Polarisationsebene.

Elektricitätslehre.

Elektrostatik.

Leitvermögen.

Elektromotorische Kraft. Elemente.

Polarisation. Elektrolyse.

Apparate.

Elektricität und Wärme.

Magnetismus.

Induktion.

Elektrische Schwingungen. Telegraphie ohne Draht. Kohärer.

Hall'sches Phänomen, Magnetismus und Licht.

Entladungen.

Seite

Röntgenstrahlen etc.

Theorie.

Einheiten.

Atmosphärische Elektricität. Erdmagnetismus.

Anwendungen.

Physiologische Wirkungen der Elektricität.

Geschichte.

Praktisches.

Pädagogik. Erkenntnistheorie.

Bücher.

1899. No. 1.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

Band 23. Stück 1.

LEIPZIG, 1899.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen.

Preis des Jahrgangs (= 12 Hefte) ℳ 24.

Im Interesse einer möglichst schnellen Berichterstattung in den Beiblättern über die einzelnen Arbeiten möchten wir an die Herren Physiker die ergebenste Bitte richten, dem Unterzeichneten womöglich von den von Ihnen publizirten Aufsätzen Separatabzüge zukommen zu lassen, auch dann, wenn sie in Journalen erscheinen, die mit in dem Litteraturverzeichnis der Beiblätter aufgeführt sind, also der Redaktion zur Verfügung stehen.

Erlangen. Prof. Dr. E. Wiedemann.

Inhalt.

Mechanik.

(Fortsetzung am Ende des Textes.)

1899. BEIBLÄTTER № 1.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND 23.

Mechanik.

1. ***Daniel Berthelot.*** *Über die Molekulargewichte der leicht zu verflüssigenden Gase* (C. R. **126**, p. 1415—1418. 1898). — Der Verf. berechnet auf Grund des von ihm früher (vgl. Beibl. **22**, p. 518 u. 519) entwickelten Satzes: „die Molekulargewichte der Gase sind proportional ihren Grenzdichten, bestimmt bei einem unendlich kleinen Druck“ oder in einem Formelausdruck: $M = (1 - \varepsilon)\,d$ oder $M = (1 - A^1_0)\,d$, die Molekulargewichte einer Anzahl leichter zu verflüssigender Gase. Auf die rechnerische Behandlung kann hier nicht eingegangen werden; die Ergebnisse sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt, in welcher d die Dichte des betreffenden Gases bei 0°, bezogen auf den Sauerstoff als Einheit, A^2_1 den Koeffizienten der Zusammendrückbarkeit, Θ die kritische Temperatur, A^1_0 den Wert für ε, ν_m den Wert für $(1 - A^1_0)$ oder $(1 - \varepsilon)$ und M das Molekulargewicht, bezogen auf dasjenige des Sauerstoffs = 32, bezeichnet.

Gas	d	A^2_1	Θ	A^1_0	ν_m	M
O	1,00	0,000760	−118°	0,00076	0,99924	32,00
CO_2	1,38324	0,006916	31,35°	0,00674	0,99326	44,000
N_2O	1,38450	0,007828	36,0°	0,00761	0,99239	44,000
HCl	1,14836	0,008132	52,0°	0,00790	0,99210	36,486
C_2H_2	0,81938	0,008664	37,0°	0,00840	0,99160	26,020
PH_3	1,07172	0,009707	52,8°	0,00937	0,99063	34,001
SO_2	2,04835	0,025992	156°	0,02368	0,97632	64,046

K. S.

2. ***James Locke.*** *Über das periodische System und die Eigenschaften unorganischer Verbindungen* (Chem. News **78**, p. 68—70, 74—75. 1898). — Gegenstand der Abhandlung sind Betrachtungen über die Abhängigkeit der Natur der Verbin-

dungen eines Elementes von seinem Atomgewicht; dieselben lassen sich im Auszuge nicht wiedergeben. K. S.

3. ***Alex. Naumann.*** *Welche Grundlage ist für die Atomgewichtszahlen zu wählen, O = 16 oder H = 1?* (Chem.-Ztg. 22, p. 347—349. 1898). — Als Norm für die Atomgewichte erscheint dem Verf. das Atomgewicht des Sauerstoffs, letzteres = 16 gesetzt, als das geeignetste. Einmal weil dann bei einer späteren genaueren und von der heute als richtigste anzusehenden Zahl 15,88 abweichenden Bestimmung des Verhältnisses O:H nur das Atomgewicht des Wasserstoffs zu ändern wäre, die übrigen Atomgewichtswerte aber hiervon nicht betroffen würden, sodann aber auch aus dem Grunde, dass eine grosse Zahl experimenteller, namentlich thermochemischer Daten auf der Basis O = 16 berechnet sind und ohne merkbaren Fehler belassen werden können, während sie im andern Falle abgeändert werden müssten. K. S.

4. ***H. N. Morse** und **H. B. Arbuckle.*** *Das Atomgewicht des Cadmiums* (Chem. News 78, p. 103—105. 1898). — Veranlassung zu den hier beschriebenen Versuchen war die von Richards und Rogers gemachte Beobachtung, dass Zinkoxyd Gase hartnäckig zurückhält; es war daher zu befürchten, dass den früheren Bestimmungen des Atomgewichts des Cadmiums von Morse und Jones (aus dem Jahre 1892) ein aus analoger Quelle stammender Fehler anhafte. Bei der Wiederholung der Versuche nach dem früheren Verfahren, durch Verwandeln von Cadmiummetall in das Nitrat und Überführung desselben in das Oxyd durch Glühen, fand sich in der That, dass auch das Cadmiumoxyd Stickstoff und Sauerstoff zurückhält, die erst beim Lösen des Oxyds in Säure im Vakuum abgegeben werden. Auf 1 gr Oxyd kamen etwa 0,253 ccm Gas.

Als Mittel von neun Versuchen ergab sich (bezogen auf O = 16) unkorrigirt:

Cd = 112,084 (Min. 112,071; Max. 112,112)

nahe übereinstimmend mit dem früheren Werte 112,071; nach Anbringen der Korrektion für den Gasgehalt erhöht sich die Zahl jedoch auf

Cd = 112,377 (Min. 112,359; Max. 112,395). K. S.

5. ***M. Vèzes.*** *Über das Atomgewicht des Stickstoffs* (C. R. **126**, p. 1714—1716. 1898). — D. Berthelot (Beibl. **22**, p. 519) sowie Leduc (Beibl. **22**, p. 3) sind unlängst auf physikalischem Wege übereinstimmend zu dem Werte 14,005 für das Atomgewicht des Stickstoffs gekommen, wovon der von Stas nach chemischer Methode ermittelte Wert 14,044 erheblich abweicht. Der Verf. wendet sich nun (sehr mit Recht! Ref.) gegen den Versuch, diese Abweichung durch einen konstanten Fehler der Stas'schen Versuche zu erklären, herrührend von einem Sauerstoffgehalt des von ihm verwendeten Silbers, und diesen Fehler durch eine Korrektion zu eliminiren, bei welcher der Sauerstoffgehalt eines von Dumas durch Schmelzen mit Salpeter erhaltenen Silbers als Norm angenommen wird. Vèzes weist darauf hin, dass Stas selbst noch den Gehalt seines Silbers an Sauerstoff ermittelt und als völlig bedeutungslos für das Endresultat erkannt habe. K. S.

---

6. ***R. Metzner.*** *Über das Atomgewicht des Tellurs* (C. R. **126**, p. 1716—1719. 1898). — Das zu den Versuchen verwendete Tellur war nach dem Verfahren von Ditte durch Zersetzen von Tellurwasserstoff dargestellt. In der ersten Versuchsreihe wurde Tellur durch Behandeln mit Schwefelsäure in Tellursulfat übergeführt und dieses gewogen. In drei Versuchen ergaben sich die Werte:

$$Te = 127,9; \quad 128,0; \quad 127,8.$$

Bei der zweiten Reihe von Bestimmungen war als Methode die Reduktion von Tellurdioxyd zu metallischem Tellur durch Kohlenoxyd gewählt; einer Verflüchtigung von Tellur wurde durch Zusatz von Silber vorgebeugt. Die Ergebnisse von vier Versuchen waren:

$$Te = 127,8; \quad 128,0; \quad 128,24; \quad 128,0.$$

Das Mittel Te = 127,9 ist noch etwas höher als die von Brauner und von Staudenmaier gefundenen Mittelwerte.

K. S.

---

7. ***Cl. Winkler.*** *Die Atomgewichte von Nickel und Kobalt* (Ztschr. f. anorg. Chem. **17**, p. 236—240. 1898). — Die Bestimmungen der Atomgewichte von Nickel durch Th. W. Richards und A. S. Cushman (Beibl. **22**, p. 195) und von Kobalt durch Richards und G. P. Baxter (Beibl. **22**, p. 195)

hatten Werte ergeben, die von den durch Cl. Winkler (Beibl. **19**, p. 280) ermittelten nicht unerheblich abweichen, wie nachfolgende Zusammenstellung zeigt:

Nickel	Ni = 58,25 (R. u. C.), wenn	H = 1
	Ni = 58,42 (W.), „	H = 1
Kobalt	Co = 58,55 (R. u. B.), „	H = 1
	Co = 59,07 (W.), „	H = 1

Winkler deutet nun auf einige Fehlerquellen hin, die den Bestimmungen der amerikanischen Forscher anhaften könnten, bei seinem Verfahren jedoch ausgeschlossen sind. Jedenfalls hält er erneute Untersuchungen für sehr wünschenswert. K. S.

8. ***Harry C. Jones.*** *Eine Bestimmung des Atomgewichts von Praseodym und Neodym* (Chem. News **77**, p. 280—282, 292—293. 1898). — Über den Inhalt der Abhandlung wurde schon aus anderer Quelle berichtet (vgl. Beibl. **22**, p. 21). K. S.

9. ***E. Colardeau.*** *Wiederherstellung eines Längenetalon nach dem Gedächtnis* (Journ. de Phys. (3) **7**, p. 521—523. 1898). — Der Verf. setzt den Verlust des Längenetalon voraus und erörtert die Möglichkeit denselben Etalon wiederzuerhalten dadurch, dass eine Reihe von Personen aus dem Gedächtnis die Grösse des Etalons angeben und das Mittel aus diesen Angaben genommen wird. J. M.

10. ***F. J. Jervis-Smith.*** *Eine neue Methode, den Torsionswinkel einer rotirenden Axe oder Spiralfeder zu messen* (Phil. Mag. (5) **45**, p. 183—185. 1898). — Die Axe (oder Spiralfeder) trägt an jedem Ende einen sich mit ihr drehenden Kontakt. Rotirt die Axe ohne Drillung, so schliessen beide Kontakte einmal bei jeder Umdrehung einen Stromkreis, wobei ein in den Kreis eingeschaltenes Telephon ertönt. Ist die Axe aber tordirt, so muss der Kontakt an dem einen Ende um den Torsionswinkel verschoben werden, um das Telephon zu erregen. Lck.

11. ***Paul Stäckel.*** *Über Transformationen von Bewegungen* (Gött. Nachr. Math.-Phys. 1898, p. 157—165). — Die Abhandlung erörtert eine in Boltzmann's Vorlesungen

über die Prinzipe der Mechanik auf p. 73 ff. gegebene Transformation der Centralbewegungen. Die physikalische Bedeutung jener Transformation wird durch die Betrachtung der Relativbewegung des Punktes auf dem Radiusvektor beleuchtet. In dem zweiten Paragraphen wird gezeigt, dass diese Transformation als ein besonderer Fall gewisser Transformationen bei denjenigen Bewegungen auf einer Rotationsfläche angesehen werden kann, wo die Kräftefunktion in den Parallelkreisen konstant bleibt. Der letzte Paragraph endlich ist der Frage gewidmet, welche Stelle die behandelten Transformationen in der allgemeinen Lehre von der Transformation der Bewegungen einnehmen. Es stellt sich heraus, dass ihre Eingliederung nur dann möglich ist, wenn man dem Problem der Transformation eine allgemeinere Fassung gibt als das bisher geschehen ist.
Lp.

12. **J. Lüroth.** *Die Bewegung eines starren Körpers. Eine Übung in der Ausdehnungslehre* (Ztschr. f. Math. u. Phys. 43, p. 243—268. 1898). — Neuerdings ist besonders in den technischen Kreisen die Vektorenrechnung für Darstellungen aus der Mechanik und mathematischen Physik wiederholt empfohlen worden; so hat Föppl in dem ersten Band seiner jüngst erschienenen Vorlesungen über technische Mechanik einige Hauptbegriffe aus der Grassmann'schen Ausdehnungslehre zur Rechnung mit gerichteten Grössen von vornherein benutzt und sieht diese Einführung nur als einen ersten Schritt auf dem zu verfolgenden Wege an. Durch den kleinen „Grundriss der Mechanik" (München, Ackermann, 1881) hat der Verf. schon vor 17 Jahren die Geschmeidigkeit der Vorstellungen von Grassmann's Ausdehnungslehre für die Entwicklung der Sätze der Mechanik gezeigt. Während er aber damals von den Hamilton'schen Bezeichnungen in den Quaternionen Gebrauch machte, bringt die vorliegende Abhandlung in gleicher Richtung jetzt einen Abriss der Kinematik eines starren Körpers nach der Punktrechnung der Grassmann'schen Ausdehnungslehre von 1862 unter Anwendung einiger kleiner Modifikationen in der Bezeichnung. Lp.

13. **K. Th. Vahlen.** *Über das Foucault'sche Pendel* (Ztschr. f. Math. u. Phys. 43, p. 166—167. 1898). — Modifikation

der elementaren Herleitung für das Foucault'sche Drehungsgesetz mit Berücksichtigung des Umstandes, dass die „Schwingungsebenen in aufeinanderfolgenden Zeitmomenten sich im Erdmittelpunkte schneiden. Lp.

---

14. ***H. Oppler.*** *Eine elementare Ableitung des Newton'schen Anziehungsgesetzes aus dem ersten Keppler'schen Gesetze* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 175—176. 1898). — Die Ableitung setzt aus der analytischen Geometrie bloss die Inhaltsformel für die Ellipse und deren Mittelpunktsgleichung voraus. C. H. M.

---

15. ***R. W. Wood.*** *Vorlesungsversuch zur Darstellung der Bahnen von Körpern unter dem Einfluss von centraler Anziehung* (Phys. Rev. **4**, p. 413. 1897; Nature **55**, p. 620—621. 1897). — Auf den Pol eines vertikalen Elektromagneten wird eine berusste Glasplatte gelegt; über dieselbe eine Stahlkugel gehängt und diese durch ein Glasrohr aus der Ruhelage geblasen, die Kugel beschreibt dann Ellipsen und Hyperbeln. Manchmal treten auch infolge der Polarisation Abstossungen ein (vgl. Beibl. **21**, p. 691).

Stellt man die Pole eines starken Ruhmkorff'schen Magneten nahe aneinander, lässt eine Stahlkugel neben den Polen herunterfallen, so beschreibt diese in der Vertikalebene eine Spirale. E. W.

---

16. ***Victor de Ziegler.*** *Dynamisches Gleichgewicht zwischen dem Meere und dem Festlande* (Bull. de l'Acad. R. de Belg. (3) **35**, p. 895—897. 1898). — Es wird herausgerechnet, dass das Gewicht des Wassers der Ozeane gleich dem Gewichte der über den Meeresspiegel herausragenden festen Masse der Kontinente ist, und daraus soll (unter Berufung auf Massenverteilungen bei Rotationsversuchen mit bildsamen Körpern) ein dynamisches Gleichgewicht zwischen dem festen und dem flüssigen Teil der Erdoberfläche bewiesen sein; dieses Gleichgewicht müsse daher immer bestehen bleiben. Von der Gravitation der Moleküle gegeneinander ist nicht die Rede. Lp.

---

17. **Looser.** *Ein hydromechanischer Apparat* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 168—169. 1898). — Der Apparat ist das Seitenstück zum Haldatischen. Während hier in verschiedenen Gefässen die gleiche Druckhöhe durch eine verbundene Hg-Säule aufrecht gehalten wird, bewirkt der Verf. dasselbe durch Pressluft. Er presst in verschiedene unten offene Gefässe Wasser unter gleichem Druck ein und zeigt, dass die Steighöhen gleich sind. Der Preis des aus Glas gefertigten Apparats beträgt bei R. Müller in Essen 30 *M*.

C. H. M.

---

18. ***H. Rebenstorff.*** *Versuche mit kartesianischen Tauchern* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 213—221. 1898). — In vielen Fällen reicht zur Herstellung eines gebrauchsfähigen Tauchers ein Probirglas ohne Beschwerung aus. Um ein einfaches Probirglas mit dem erforderlichen Luftquantum zu versehen, giesst man zunächst so viel Wasser ein, dass es aufrecht auf Wasser schwimmt und tröpfelt alsdann vorsichtig weitere Mengen Wasser hinein, bis es nur noch wenig aus der Oberfläche hervorragt. Hierauf zieht man das Gläschen heraus, verschliesst es mit dem Finger und taucht es verkehrt in einen zum Überlaufen vollen Cylinder. Über die grosse Anzahl interessanter Versuche mit solchen Tauchern lese man die Abhandlung nach. Hervorgehoben sei nur die Verbindung eines Tauchercylinders mit andern Druckapparaten, so dass der Taucher als Druckindikator erscheint; ferner das Zustandebringen eines wirklichen *Schwebens*; die Verwendung als Luftthermoskop, auch als Differentialthermoskop; endlich die Verwendung für Dampfdruckexperimente. C. H. M.

---

19. ***G. Jäger.*** *Zur Frage des Widerstandes, welche bewegte Körper in Flüssigkeiten und Gasen erfahren* (Wien. Ber. **106** (2), p. 1118—1126. 1897). — Aus der Analogie zwischen den Strömungslinien einer Flüssigkeit und den elektrischen oder magnetischen Kraftlinien wird bewiesen, dass ein Körper, der sich mit konstanter Geschwindigkeit in einer idealen Flüssigkeit bewegt, keinen Widerstand erfährt. Will man daher die hydrodynamischen Grundgleichungen für Widerstandsbestimmungen benutzen, so sind die Glieder, welche von der inneren Reibung der Flüssigkeit herrühren, nicht zu ver-

nachlässigen. Immerhin lassen sich auch auf Grund dieser komplizirten Gleichungen gewisse Schlüsse auf die Bewegung der Luftballons und Vögel ziehen. G. J.

---

20. ***E. H. Amagat.*** *Über die Zusammendrückbarkeit der Luft als Gasgemisch* (C. R. **127**, p. 88—90. 1898). — Der Verf. zeigt an Tabellen aus seinen früher gemachten Beobachtungen, dass sich bei der Kompression der Luft die Abweichungen des Sauerstoffs und Stickstoffs vom Boyle-Charles'schen Gesetz so darstellen, wie sie jedes einzelne Gas nicht unter seinem Partialdruck, sondern unter dem jeweiligen Druck des Gemenges zeigt. G. J.

---

21. ***Fürst B. Galitzin.*** *Über die Änderung des Drucks unter dem Kolben einer Luftpumpe* (Ber. der Kais. Akad. der Wissensch. zu St. Petersburg (5) **7**, p. 409—449. 1897). — In der Einleitung macht der Verf. Mitteilung über die Wirksamkeit und über die Unvollkommenheiten der für Taucherarbeiten benutzten Kompressionsluftpumpen. Bei der Berechnung der von Kononow konstruirten Kompressionsluftpumpe war Gleichheit des Drucks im Cylinder mit dem Atmosphärendruck vorausgesetzt; die Voraussetzung trifft aber bei den grossen Geschwindigkeiten der Kolben (mittlere Geschwindigkeit 38 cm/sec) nicht zu und dadurch wird auch die Rechnung fehlerhaft. Das zu untersuchende Problem ist das folgende: Ein Cylinder von bestimmtem Durchmesser und bestimmter Länge ist gegeben, der an einem Ende durch eine sehr kleine Öffnung mit der äusseren Atmosphäre in Verbindung steht. In diesem Cylinder bewegt sich ein Kolben mit einer bestimmten Geschwindigkeit, die auch variabel sein kann. Der Luftdruck unter dem Kolben soll in jedem Augenblick bestimmt werden. Die vollständige theoretische Lösung bietet grosse mathematische Schwierigkeiten. Ausserdem sind die verschiedenen thermischen Vorgänge, welche an der Einflussöffnung stattfinden, fast garnicht bekannt. Die Lösung wird daher unter vereinfachenden Voraussetzungen behandelt, wobei die mitgeteilten Versuche in der That bestätigt werden. Der Verf. setzt voraus, dass die Bewegung des Kolbens verhältnismässig so langsam erfolgt, dass die Luftströmung ge-

wissermassen als stationär betrachtet werden kann und dass der Druck im Cylinder bis fast dicht an der Öffnung denselben Wert p behält, der jedoch mit der Zeit variabel sein kann. Alle die komplizirten Vorgänge, die sich in der unmittelbaren Nähe der Öffnung abspielen, werden nicht berücksichtigt. Die Luftströmung wird gewissermassen als stationär betrachtet. Die einfachste Annahme über die Strömung ist die, dass der ganze Vorgang ein isothermischer ist. Trifft diese Voraussetzung auch nicht völlig zu, so kann sie doch wenigstens als ein Grenzfall betrachtet werden. Ein zweiter Grenzfall entspricht einem vollständigen adiabatischen Vorgang, was praktisch viel schwerer zu bewerkstelligen ist. Beide Fälle werden gesondert betrachtet und der Verf. gelangt dabei zu drei verschiedenen Formeln, die geprüft werden, um über die Zulässigkeit der gemachten Voraussetzungen ein Urteil zu gewinnen.

Um die vom Verf. aufgestellte Theorie einer Prüfung zu unterziehen und um die Anwendung der Theorie auf Kompressionsluftpumpen zu untersuchen, handelt es sich darum, einen Kolben in einem Cylinder mit bekannter, konstanter Geschwindigkeit sich fortbewegen zu lassen und zur gleichen Zeit den Luftdruck im Cylinder zu messen. Zu den Versuchen dient ein langes Glasrohr von 1,425 cm innerer Weite, welches an dem einen Ende mit einer Stahlklappe geschlossen wurde, die auf das Rohr mit Siegellack aufgekittet war. In der Mitte der Klappe befindet sich eine feine Öffnung, durch welche die Luft aus der Atmosphäre in den Cylinder einströmen kann. Der Durchmesser der cylindrischen Öffnung ist $d_1 = 0{,}0256$ cm oder $d_2 = 0{,}0455$ cm. Bezüglich der weiteren Anordnung der Versuche verweisen wir auf die Abhandlung selbst.

Die Hauptergebnisse der ganzen Untersuchung sind folgende: Bei schnell arbeitenden Kompressionsluftpumpen ist der Druck im Cylinder kleiner als in der äusseren Atmosphäre; folglich muss bei Berechnung der Wirksamkeit einer Luftpumpe dieser Umstand berücksichtigt werden. Beim Einströmen der Luft in den Cylinder einer arbeitenden Luftpumpe ist der Vorgang weder ein isothermischer noch ein adiabatischer. Die Annahme, dass die Luft in den Cylinder zwar adiabatisch einströmt, um alsdann sofort die Temperatur der äusseren Luft anzunehmen,

führt zu Resultaten, welche mit den Versuchsergebnissen in genügender Übereinstimmung sind. Ist h die Länge der cylindrischen Einströmungsöffnung und d der Durchmesser derselben, so ist für $h/d = 1,09$ der Kontraktionskoeffizient $\alpha = 0,83$; für $h/d = 0,62$ wird $\alpha = 0,67$.

Der Luftdruck im Cylinder einer Kompressionsluftpumpe ist bei konstanter Kolbengeschwindigkeit a ebenfalls konstant und lässt sich für gewöhnliche Temperaturverhältnisse nach der Formel

$$p = p_1 (1 - \varepsilon^2)$$

berechnen, wo

$$\varepsilon = -m + \sqrt{m^2 + 2,1390}$$

und

$$m = 43518 . \alpha / a . q_1 / q$$

ist. Hier ist q_1/q das Verhältnis der Querschnitte der Ventilöffnung und des Cylinders der Pumpe; die Geschwindigkeit a muss dabei in cm/sec ausgedrückt sein. J. M.

---

22. ***M. H. Parenty.*** *Über die Geschwindigkeiten, Temperaturen und specifischen Gewichte der Gase und des Wasserdampfs, welche durch Öffnungen (orifices) ausströmen* (Ann. de Chim. et de Phys. (7) 12, p. 289—373. 1897). — Der Verf. findet in Übereinstimmung mit Hirn, dass die Grenzgeschwindigkeit, welche ein Gas oder Dampfstrahl erlangen kann, gleich der Schallgeschwindigkeit im Gas unter denselben Bedingungen ist. Er sucht eine Formel für die Form des Strahls aufzustellen und Druck, Geschwindigkeit und Temperatur an den verschiedenen Stellen eines Dampfstrahls experimentell zu bestimmen. Die Druckbestimmung wurde auf die Weise gemacht, dass sehr feine Pipetten, deren eines Ende mit einem Manometer in Verbindung war, mit ihren Öffnungen an verschiedene Stellen des Strahls gebracht wurden. Es zeigte sich so, dass der Strahl längs seiner Axe Bäuche und Knoten des Drucks aufwies. Es liessen sich Kurven gleichen Drucks im Strahl aufsuchen und so ein Bild des Strahls zeichnen, welches sehr interessante Details enthält. Natürlich hält der Verf. den vom Manometer angegebenen Druck nicht für den im Strahl wirklich vorhandenen. Man erhält überhaupt nur dann vollkommen konstante Angaben, wenn der Strahl seine Maximalgeschwindig-

keit, d. i. die des Schalls, erreicht hat. Die Bilder der Strahlen zeigen eine grosse Ähnlichkeit mit den Formen der Kometen. Weniger gut als die Druckbestimmung gelang die der Temperaturen an verschiedenen Stellen des Strahls. G. J.

---

23. ***P. Sacerdote.*** *Über die elastischen Deformationen dünner Gefässe* (Journ. de Phys. (3) 7, p. 516—520. 1898). — Der Verf. berechnet die Deformationsänderungen einer Hohlkugel und eines Hohlcylinders, auf deren Innen- und Aussenfläche verschieden grosse, gleichförmig verteilte Drucke wirken und deren Wandstärke sehr klein ist gegenüber dem Kugel- oder Cylinderradius. Bei letzterer Annahme wird die Rechnung dadurch sehr vereinfacht, dass die Deformation (durch Addition) zusammengesetzt wird aus denjenigen beiden, welche eintreten, wenn 1. der äussere Druck auf beide Flächen wirkt, 2. die Differenz der Drucke auf die Innenfläche wirkt. Dazu kommt noch im Fall des Cylinders die Deformation infolge des Drucks auf die Grundflächen. Die Resultate sind dieselben, welche die allgemeine Elasticitätstheorie bei geringer Wandstärke liefert. Lck.

---

24. ***M. Brillouin.*** *Permanente Deformationen bei den Metallen der Industrie* (Ann. Chim. Phys. (7) **13**, p. 377—404; **14**, p. 311—331. 1898). — Die Formel, welche der Verf. für homogene Deformationen eines Metalls (Beibl. **22**, p. 468) abgeleitet hat, bezieht sich auf den einfachen Fall, dass es aus nur elastischen Krystallen und einem nur plastischen Bindemittel besteht. Sie drückt die Thatsache aus, dass die Grösse der Deformation nicht bloss von der augenblicklich wirkenden Kraft, sondern auch von der bisher geleisteten Arbeit abhängt. Aus der Formel lassen sich die beim Gleichgewicht und bei sehr langsamen Schwingungen gemachten Beobachtungen qualitativ ableiten. Insbesondere wird die Übereinstimmung zwischen Theorie und Beobachtung bei den Versuchen von Bouasse (Beibl. **22**, p. 467 u. 537) hervorgehoben. Dagegen reicht die Formel nicht aus, um den Verlauf schneller Schwingungen in einer den Beobachtungen entsprechenden Weise darzustellen. Um dies zu erreichen, ist die Annahme nötig, dass auch die Krystalle Plasticität besitzen.

In einer dritten Abhandlung wird die theoretische Form der Funktion Φ für ein einfaches Netzwerk behandelt werden.
Lck.

25. **L. Lecornu.** *Über das elastische Gleichgewicht eines pneumatischen Radreifens* (C. R. **127**, p. 168—171. 1898). — Der Radreifen ist ein in die Form eines Kreisringes gebogener Kautschukschlauch; vorausgesetzt wird, dass der Durchmesser des Schlauches sehr klein ist gegen den des Rades. Auf die Aussenfläche wirkt der Atmosphärendruck, auf die Innenfläche ein grösserer Druck. Der Verf. gibt die von ihm berechneten Formänderungen und die Spannungen in der Schlauchwand an. Wenn letztere sehr dünn ist, findet sich die grösste Neigung zum Aufreissen auf der Innenseite des Ringes.
Lck.

26. **W. Weiler.** *Ein Stossapparat aus Eisenkugeln* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 232. 1898). — Acht bis zehn eiserne Kugeln ($d = 1$ cm) hängen nach Art der Stossapparate an Doppelfäden und liegen dicht aneinander. Ein Gleichstrom, der durchgeleitet wird, erzeugt Abstossung der Kugeln und eine Reihe kleiner Lichtbogen. Wechselstrom gibt keine Abstossung.
C. H. M.

27. **W. Landsberger.** *Ein neues Verfahren der Molekulargewichtsbestimmungen nach der Siedemethode* (Ztschr. anorg. Chem. **17**, p. 422—455. 1898). — Über den Inhalt der Abhandlung ist bereits Beibl. **22**, p. 542 nach einem Auszug referirt worden. Eine grosse Reihe von Versuchen beweist, dass das neue Verfahren brauchbare Resultate liefert.
G. C. Sch.

28. **A. W. Duff.** *Die empirische Formel für die Zähigkeit* (Phys. Rev. **4**, p. 404—410. 1897). — Der Verf. untersucht die verschiedenen Formeln von Poiseuille, Meyer, Rosenkranz, Grätz etc. und findet, dass sie alle den Beobachtungen nicht vollständig entsprechen. Er gibt daher folgende zwei neue Formeln:

$$\eta = C(t + \alpha \,/\, t + \beta)^n, \qquad \eta = C a^{-\tan^{-1} \alpha (t + \beta)},$$

in welchen η die Zähigkeit, t die Temperatur, die übrigen

Buchstaben Konstanten bedeuten. Sie sind genauer, aber bei weitem komplizirter als die älteren Formeln. G. J.

29. **C. Leiss.** *Mitteilungen aus der R. Fuess'schen Werkstätte* (N. Jahrb. f. Mineral. 2, p. 64—73. 1898). — I. *Theodolitgoniometer mit gewöhnlicher Signalgebung.* Dasselbe gleicht in der Anordnung des Axen- und Kreissystems einem schon früher (N. Jahrb. f. Min., Beilagebd. **10**, p. 192. 1896) beschriebenen Instrument, besitzt aber einen Kollimator mit Signal, während jenes zur Autokollimation eingerichtet war.

II. *Totalreflektometer* (Krystallrefraktometer) nach E. Abbe. Dieses Instrument ist nach dem Prinzip eines im N. Jahrb. f. Min. **1**, p. 78. 1897 beschriebenen Theodolitgoniometers konstruirt, bei dem der Krystallträger mit dem Horizontalkreis, das rechtwinklig gebrochene Fernrohr mit dem Vertikalkreis drehbar ist. Hier ist der Krystallträger durch eine Halbkugellinse ersetzt, auf deren horizontale ebene Begrenzungsfläche die zu untersuchende Krystallfläche zu liegen kommt. Ein vor dem Fernrohrobjektiv befestigtes Rohr trägt an seinem Ende, in sehr geringem Abstand von der sphärischen Fläche der Halbkugellinse, eine Korrektionslinse, um die aus ersterer austretenden Strahlen parallel zu machen. Es sind Beleuchtungsvorrichtungen zur Beobachtung sowohl mit reflektirtem als mit streifend einfallendem Licht vorhanden. Um auch weisses Licht anwenden zu können, ist ein an Stelle des Okulars einsetzbares geradsichtiges Okularspektroskop beigegeben; ferner ein Analysator zur Untersuchung der Polarisationsverhältnisse.

III. *Verbindung eines Dichroskops mit einem Spektroskop.* Nach Angabe von Th. Liebisch ist die Lupe des Dichroskops durch ein Rohr mit einem Spalt ersetzt, in dessen Ebene mittels Linsen die beiden durch den Kalkspat erzeugten Bilder der Diaphragmenöffnung entworfen werden; der Spalt wird durch ein kleines, geradsichtiges Spektroskop betrachtet. Hat man die zu untersuchende pleochroitische Platte in richtiger Stellung vor das Diaphragma gelegt, so erblickt man im Okular die Absorptionsspektra der beiden sich senkrecht zur Platte fortpflanzenden Wellen nebeneinander und kann dieselben also bequem vergleichen.

IV. *Vorrichtung zur Demonstration von Absorptionsbüscheln.* Besteht aus einer Hülse zum Schutze gegen Nebenlicht, in welcher der Krystall drehbar befestigt werden kann.

V. *Zwillingspolarisator für Mikroskope.* Derselbe dient zur Untersuchung pleochroitischer Krystalle sowie zur Vergleichung der Erscheinungen bei gekreuzten und bei parallelen Nicols, und ist zusammengesetzt aus zwei Nicol'schen Prismen mit senkrechten Endflächen, die mit scharfer Trennungsfuge in solcher Lage, dass ihre Hauptschnitte senkrecht zu einander stehen, aneinandergekittet sind.

VI. *Okular zur Messung der Mengenverhältnisse verschiedener Minerale in einem Dünnschliff.* An Stelle des Fadenkreuzes befindet sich in der Bildebene des Okulars ein Glasplättchen mit einem feinen quadratischen Netz, dessen Linien 0,5 mm Abstand haben. Durch Abzählung der von den einzelnen Mineralkörnern bedeckten Quadrate können deren Volumverhältnisse annähernd geschätzt werden.

VII. *Erhitzungsapparat für Mikroskope mit Gasheizung und Sauerstoffzufuhr.* Das Objekttischchen ruht auf einem vertikal verstellbaren Träger etwas oberhalb des ringförmigen Brenners, der einen Kranz nach innen gerichteter blauer Spitzflämmchen liefert. Die Gaszufuhr geschieht durch einen besonders konstruirten Regulirhahn. Zur Bestimmung der Temperatur dient ein aus einem Platin- und Platinrhodiumdraht zusammengesetztes Thermoelement, dessen kugelförmige Lötstelle unmittelbar auf oder neben das Präparat zu liegen kommt.

VIII. *Interferenzsphärometer zur genauen Messung der Dicke von Krystallplatten.* Die unmittelbare Unterlage der zu messenden Krystallplatte bildet eine ca. 5 mm dicke, planparallele Glasplatte, welche ihrerseits auf einer ebenfalls plangeschliffenen schwarzen Glasplatte aufliegt. Zwischen beiden Glasplatten erscheinen im reflektirten Licht einer Natriumlampe Interferenzstreifen, welche bei der geringsten Berührung des kugelförmigen Endes der Mikrometerschraube mit der Krystallplatte plötzliche Verschiebungen erfahren. Die Teilscheibe der Mikrometerschraube gestattet die Ablesung der Hebung bis auf $^1/_{1000}$ mm.

F. P.

30. **Th. Salzer.** *Zu meiner Krystallwassertheorie* (Journ. f. prakt. Chemie 57, p. 497—512. 1898). — Zunächst weist der Verf. auf seine früheren diesbezüglichen Arbeiten hin und stellt zusammen, was er in diesen hat als Regel aufstellen können. Die seinen Vorstellungen von der Ursache der Bindung des Krystallwassers zu Grunde liegende Idee besagt, dass die Wassermoleküle bei der Krystallbildung als Vermittler der chemischen Affinität dienen können, wenn eine direkte Anlagerung des Metallatoms an den elektronegativen Sauerstoff der betreffenden Säuregruppe erschwert ist. Wird z. B. eine zweibasische Säure durch ein zweiwertiges Metallatom gesättigt, so *muss* dabei eine Ringschliessung stattfinden, welche eine so grosse Spannung bedingen *kann*, dass diese mit der Krystallbildung unvereinbar wird. Hier sollen nun nach des Verf. Annahme die Wassermoleküle als Zwischenglieder in das Salzmolekül eintreten, ähnlich wie man den Strom eines Hufeisenmagneten durch eine grössere Anzahl von Eisenstäbchen schliessen kann, und diese dadurch frei schwebend erhalten werden können.

Im übrigen behandelt der Verf. hier hauptsächlich malonsaure und methylmalonsaure Calciumsalze und ihre Beziehungen zu seiner Krystallwassertheorie. Die Calciummalonate sollen zeigen, dass unter Umständen die Grösse des Molekulargewichts eines Salzes daraus erschlossen werden kann, mit welcher Kraft und in welcher Menge das Salz Wasser bindet. Rud.

---

31 und 32. **Baumhauer.** *Über sogenannte anomale Ätzfiguren an monoklinen Krystallen, insbesondere am Colemanit* (Ztschr. f. Krystallogr. 30, p. 97—117. 1898). — **H. Vater.** *Bemerkung über die sogenannten anomalen Ätzfiguren der Krystalle* (Ztschr. f. Krystallogr. 30, p. 301. 1898). — Anomale Ätzfiguren, d. h. solche, welche nach Gestalt und Lage einen geringeren Grad von Symmetrie zeigen, als man dem Krystall, an dem sie auftreten, nach seinem sonstigen Verhalten zuerkannt hat, sind von Haushofer am Calcit, von Beckenkamp am Aragonit und Baryt, von Pelikan am Diopsid beobachtet worden. Auf den letzteren Fall, wo die Ätzfiguren auf (010) zum Teil hemiedrischer Symmetrie entsprechen, geht der Verf. näher ein und macht es wahrscheinlich, dass jene

anomalen Ätzfiguren durch Verschmelzung von zweierlei Arten normaler Ätzfiguren entstanden sind, also nicht zu Schlüssen auf hemiedrische Struktur des Krystalls berechtigen. Zu ähnlichen Resultaten gelangt der Verf. bezüglich der von ihm selbst eingehend untersuchten Ätzfiguren auf der Spaltfläche (010) des Colemanit. Obgleich die asymmetrischen Ätzfiguren sich hier nach ihrer Lage durch die Annahme deuten liessen, dass die Colemanitkrystalle Zwillingsverwachsungen trikliner Individuen seien, hält der Verf. diese Annahme nicht für berechtigt, weil neben den anomalen auch normale Ätzfiguren auftreten, und weil die optische Prüfung des Colemanit keine Anzeichen für trikline Symmetrie ergeben hat. Dennoch glaubt der Verf., dass die anomalen Ätzfiguren auf feineren Strukturverhältnissen beruhen, da seine Versuche gezeigt haben, dass ihre Form und Lage nicht von verschiedener Einwirkung des Lösungsmittels abhängt, sondern für bestimmte Stellen des Krystalls charakteristisch ist.

Über die im Vorstehenden besprochenen anomalen Ätzfiguren äussert H. Vater die Vermutung, dass dieselben durch ungleichmässig im Krystall verteilte „anomale Beimischungen“ verursacht seien. Dafür spricht die Neigung jener Ätzfiguren, gekrümmte Flächen zu bilden; denn auch die Krystalle von Molekulargemischen sind vorwiegend krummflächig. F. P.

---

33. ***H. Vater.*** *Über den Einfluss der Lösungsgenossen auf die Krystallisation des Calciumcarbonates. VI. Teil: Schwellenwert und Höhenwert der Lösungsgenossen bei ihrem Einfluss auf die Krystallisation* (Ztschr. f. Krystallogr. 30, p. 295—298. 1898). — Aus den früheren Beobachtungen des Verf., sowie auch aus denen von Orlow u. a. geht hervor, dass die Konzentration einer der Lösung eines Salzes beigemischten fremden Substanz erst einen gewissen Wert überschreiten muss, um die Ausbildung der sich ausscheidenden Krystalle zu beeinflussen. Der Verf. schlägt vor, nach Analogie bekannter psychophysikalischer Begriffe diesen unteren Grenzwert der Konzentration als „Schwellenwert“ des Lösungsgenossen zu bezeichnen, und den wahrscheinlich ebenfalls existirenden oberen Grenzwert, bei dessen Überschreitung ein weiterer Zusatz der fremden Sub-

stanz keinen Einfluss mehr auf die Krystallisation hat, als „Höhenwert“. Beide Werte können freilich nur in den Fällen wirklich beobachtet werden, wo sie unterhalb der Sättigungskonzentration liegen. F. P.

---

34. ***W. Bruhns.*** *Krystallographische Untersuchung einiger organischer Substanzen* (Neues Jahrb. f. Min., Geol. p. 53—59. 1898). — Krystallographisch-optische Beschreibung zweier stereoisomerer Diphenyloxäthylaminbasen und ihrer salzsauren Salze, sowie eines Hydroxylaktons und der Desylessigsäure. F. P.

Akustik.

35. ***W. C. S. van Schaïk.*** *Über eine besondere Übertragung der Luftschwingungen auf einen festen Körper* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 130—132. 1898). — Im Anschluss an die Kraftumsetzung der Schwingungen im Gehörapparat des Menschen beschreibt der Verf. einige Versuche, bei denen die Schwingungen eines festen Körpers (Stimmgabel) unter Vermittlung gebogener und gespannter Platten und Membranen auf die Luft übertragen werden, oder bei denen umgekehrt die Luftschwingungen durch jene Vermittlung einen festen Körper in Schwingungen versetzen. C. H. M.

---

36. ***H. J. Oosting.*** *Einige Schwingungsexperimente* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 221—225. 1898). — Im Jahre 1895 hat der Verf. einen Apparat konstruirt, der zur Erzeugung der Lissajous'schen Figuren dient (diese Ztschr. 8, p. 190). Die Verbindung zweier Pendel ist jetzt verbessert und in einer Zeichnung wiedergegeben. Ausserdem gibt der Verf. nach dem Vorgange von van Schaik und von Dam weitere Apparate an, welche zur Zusammensetzung zweier gleichförmiger Kreisbewegungen dienen. Zunächst sind zwei Spiegel nahezu senkrecht zu den Axen zweier Schnurscheiben angebracht. Es entstehen mehrere interessante Kurven, darunter Hypocycloiden und Hypotrochoiden. Statt der

Schnurräder hat der Verf. auch einen Apparat mit Zahnrädern gebaut, der den Kurven bessere Stabilität verleiht. Übrigens sind die auftretenden Kreisbewegungen nicht rein, sondern Ellipsen mit kleiner Excentricität. — Für die Zusammensetzung einer einfachen geradlinigen Schwingung und einer Drehung konstruirt der Verf. einen Spiegelapparat, bei dem ein Spiegel auf einer Saite befestigt ist, die in Torsionsschwingungen versetzt wird. C. H. M.

Wärmelehre.

37. ***S. H. Burbury.*** *Über die allgemeine Theorie der stationären Bewegung in einem unendlichen System von Molekülen* (Lond. Math. Proc. **19**, p. 225—248. 1898). — Die Arbeit, welche rein mathematischer Natur ist, lässt sich im Auszuge nicht wiedergeben. G. J.

---

38. ***Tait.*** *Notiz zu Clark-Maxwell's Gesetz der Verteilung der Geschwindigkeiten in einer Schar gleicher zusammenstossender Kugeln* (Proc. Roy. Soc. of Edinb. **21**, p. 123—128. 1896). — Polemik gegen M. Bertrand's Veröffentlichung (C. R. 4. u. 18. Mai 1896; Beibl. **21**, p. 17—18), welche mit den bekannten anerkannten Gründen Maxwell's Gesetz verteidigen. G. J.

---

39. ***H. Benndorf.*** *Weiterführung der Annäherungsrechnung in der Maxwell'schen Gastheorie* (Wien. Ber. **105**, p. 646—666. 1896). — In der Maxwell'schen Gastheorie erscheinen die gewöhnlichen hydrodynamischen Gleichungen als erste, die auf Reibung und Wärmeleitung korrigirten als zweite Annäherung. Durch Berücksichtigung von höheren Gliedern würde man zu Gleichungen kommen, welche die Radiometerbewegung zu erklären vermöchten und vielleicht auch auf neue Thatsachen führen könnten.

Die vorliegende Arbeit, rein mathematischen Charakters, beschäftigt sich damit, gewisse Integrationen der höheren Glieder (Kugelfunktionen 4. Ordnung) durchzuführen, die zur Aufstellung der erwähnten Gleichungen notwendig sind. Bezüglich der Einzelheiten muss auf die Arbeit verwiesen werden. Bdf.

---

40. ***G. Bakker.*** *Theorie der Flüssigkeiten mit einfachen Molekülen* (Journ. de Phys. (3) **6**, p. 577—588. 1897; **7**, p. 511—515. 1898). — Der Verf. findet auf thermodynamischem Wege durch im Auszuge nicht wiederzugebende Rechnungen die Gleichung $\lambda / (d_2 - d_1) = C$, wobei λ die Verdampfungswärme, d_2 die Dichte der Flüssigkeit, d_1 jene des gesättigten Dampfes ist. Es bestätigt sich diese Formel innerhalb gewisser Grenzen, wie der Verf. an Wasser, Äther, Chloroform, Aceton etc. nachweist, recht gut. Es wird dann weiter auf einfache Weise die Van der Waals'sche Zustandsgleichung abgeleitet. In der zweiten Mitteilung zeigt der Verf., dass das Virial der Molekularkräfte gleich ist $^3/_2$ vom Produkt aus dem Molekulardruck und dem Volumen des Gases, oder gleich $-^3/_2$ der potentiellen Energie. Nimmt man an, dass die Molekularkraft für verschiedene Moleküle ein und dieselbe Funktion ihrer Entfernung r ist, so folgt dafür $f(r) = \text{konst.}/r^4$.
G. J.

41—43. ***Van der Waals.*** *Über Gasgemische* (C. R. **126**, p. 1856—1857. 1898). — ***D. Berthelot.*** *Über Gasgemische* (Ibid., p. 1857—1858). — ***A. Leduc.*** *Über Gasgemische* (Ibid., p. 1859). — Van der Waals erklärt, dass man aus den Zustandsgleichungen zweier Gase noch keinen Schluss auf jene des Gemisches ziehen könnte. Berthelot gibt das im allgemeinen zu, behauptet aber, dass dies bis zu einer gewissen Grenze des Drucks bei vielen Gasen möglich sei. Leduc hat für die Richtigkeit beider Anschauungen, die ja einander nicht völlig ausschliessen, experimentelle Belege erbracht. G. J.

---

44. ***A. Leduc.*** *Untersuchungen über die Gase* (Ann. Chim. Phys. **15**, p. 5—114. 1898). — In dieser Abhandlung fasst der Verf. zusammen, was er in Bezug auf obiges Thema in den letzten sieben Jahren veröffentlicht hat. Um die Verkettung dieser seiner, Jahre hindurch fortgesetzten Untersuchungen verständlicher zu machen, schickt er vor Eintritt in die Auseinandersetzungen eine Schilderung der verschiedenen Phasen seiner Arbeit, der verschiedenen Gesichtspunkte, die ihn geleitet haben, und der erhaltenen Resultate in einer allgemeinen und historischen Einleitung voraus.

Die Einzelheiten dieser 110 Seiten umfassenden Zusammen-

stellung können hier naturgemäss nicht wiedergegeben werden, zumal da der Verf. dieselben in den letzten Jahren bereits in kleineren Abhandlungen in den Comptes rendus und dem Journal de Physique publizirt hat, und über diese einzelnen Abhandlungen fast durchweg schon in den Beiblättern referirt ist. So geben Seite 87 bis 106 dieser Abhandlung nur eine wörtliche Wiedergabe des vom Verf. im Journal de Physique (April 1898) zuletzt Veröffentlichten.

Um aber einen umfassenden Überblick zu gewähren über das, was der Verf. bisher gebracht, und wie er es nun zusammengefasst hat, seien hier die Überschriften der auf die allgemeine, historische Einleitung folgenden Haupt- wie auch der hauptsächlichsten Unterabschnitte wiedergegeben:

I. Zusammensetzung der atmosphärischen Luft. 1. Die Zusammensetzung der Luft und die Dichten des Stickstoffs und des Sauerstoffs. 2. Kritik der alten Methoden (Dumas, Boussingault und Regnault). 3. Neue Methode. 4. Resultate. — II. Dichte der Gase. 1. Methode. 2. Gewicht eines Liters atmosphärischer Luft. 3. Dichten in Bezug auf die Luft. — III. Kritische Temperaturen und Drucke. — IV. Atomgewichte. Sauerstoff und Wasserstoff. Modifizirte Dumas'sche Methode. Methode der Dichten. Kohlenstoff. Stickstoff. Schwefel. Phosphor. — V. Kompressibilität der Gase. — VI. Gesetz der Molekularvolumina. — VII. Molekularvolumina im allgemeinen und Dichte der Gase. — VIII. Ausdehnungskoeffizienten. — IX. Anhang. 1. Gemisch von Gasen. 2. Volumetrische Methoden.

Hauptzweck der Untersuchungen des Verf. ist, ein Gesetz aufzustellen, welches das ungenauere Avogadro-Ampèreprinzip ersetzen soll. Rud.

---

45. ***Viktor Biernacki.*** *Über die Röhren von Cagniard de la Tour* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 11, p. 133—135. 1898). — Die bekannten Röhren zur Veranschaulichung der kritischen Temperatur enthalten meist zu viel Flüssigkeit, infolgedessen können die Veränderungen des Meniskus nicht deutlich demonstrirt werden, auch sind solche Röhren gefährlicher als die mit den passenden Mengen Dampf und Flüssigkeit gefüllten. Eine kurze Rechnung zeigt, dass

für Kohlensäure bei 20° die Flüssigkeit den 0,45. Teil der ganzen Röhre füllen muss, bei 30° dagegen fast die Hälfte.

C. H. M.

---

46. ***Ch. M. A. Hartman.*** *Die Zusammensetzung und die Volumina der koexistirenden Dampf- und Flüssigkeitsphasen bei Chlormethyl und Kohlensäure* (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 106—113). — In einem cylindrischen Behälter aus Messing mit elektromagnetischen Rührern bilden sich die koexistirenden Phasen bei Drucken bis 90 Atm., welche durch einen Luftmanometer gemessen werden, und bei Temperaturen, die durch ein Wasserbad konstant erhalten werden. Von beiden Phasen wird sodann ein kleines bestimmtes Volumen abgesperrt, und durch Absorption der CO_2 mit Kali analysirt. Die vorläufigen Resultate bei 9,5° geben ein Bild der ersten Falte der ψ-Fläche von van der Waals für Mischungen von CH_3Cl und CO_2, und ergänzen in dieser Hinsicht die Messungen von Kuenen. Merkwürdig ist dabei, dass der Druck der Flüssigkeitsphase nahezu linear vom CH_3Cl-Gehalt abhängt.

L. H. Siert.

---

47. ***F. Melde.*** *Über die Ableitung und den Zusammenhang von Gleichungen für den Nullpunkts- und Siedepunktsfehler eines Thermometers* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 156—159. 1898). — Die in den gebräuchlichen Hilfsbüchern befindlichen Formeln ersetzt der Verf. durch andere, welche den ganzen theoretischen Zusammenhang sehr klar machen. Auf Grund einer Gefrier- und Siedepunktsbestimmung und Berücksichtigung des Barometerstandes ergeben sich leicht die Fehler, namentlich der Fehler des Siedepunkts. Ebenso einfach kann zu jeder fehlerhaften Temperaturbeobachtung die richtige berechnet werden oder gar die Frage beantwortet werden, bei welchem Stande die Anzeige der fehlerhaften Skala richtig ist.

C. H. M.

---

48. ***Edm. van Aubel.*** *Über die Änderung der Dichtigkeit der Flüssigkeiten mit der Temperatur* (Arch. des Sc. phys. et nat. de Genève **4**, p. 201—203. 1897). — Der Verf. zeigt, dass die von Guye und Jordan angegebene Formel

$$\frac{D'}{D} = \frac{a' T_e - T'}{a' T_e - T}$$

für das Verhältnis der Dichtigkeiten einer Flüssigkeit bei den Temperaturen T' und T (T_e ist die absolute Temperatur des Siedepunktes und a' eine Konstante) aus der gewöhnlichen Dilatationsformel durch eine einfache Substitution gewonnen werden kann, woraus der Grad der Annäherung obiger Formel leicht zu übersehen ist. Cl.

---

49. ***A. Leduc.*** *Über die specifische Wärme der Luft bei konstantem Druck* (C. R. **126**, p. 1860—1861. 1898). — Der Verf. zeigt, dass durch richtige Interpretation der Regnault'schen Beobachtungen die specifische Wärme der Luft bei konstantem Druck nicht 0,2375, sondern 0,239 ist. G. J.

---

50. ***Georg W. A. Kahlbaum.*** *Studien über Dampfspannkraftmessungen. II.* (Ztschr. physik. Chem. **26**, p. 577—658. 1898). — Zuerst bringt der Verf. einige Ausführungen und Versuche, um damit Einwürfe zurückzuweisen, welche gegen die von ihm angewandten Beobachtungs- und Interpolationsmethoden erhoben sind. Dann werden (Abschnitt II) für zwölf fette Säuren (CH_2O_2, $C_2H_4O_2$ etc.), für die früher die Siedekurven von 50 mm Druck abwärts ermittelt worden waren, diese jetzt auch für Drucke von 760 bis 50 mm bestimmt, experimentell aber nur für sechs von diesen Säuren. Die Werte für die übrigen sechs Säuren wurden mit Hilfe der Dühring'schen Formel, die Verf. hier sehr wohl anwendbar fand, berechnet. Sind hier Stoffe mit gleicher Differenz in der Zusammensetzung gewählt, so handelt es sich im nächsten Abschnitt (III) um solche mit gleichem Kern, und zwar um aromatische Verbindungen, nämlich um Benzol und um Benzolderivate (Brombenzol, Benzaldehyd, Phenol, Anilin etc.). Im vierten Teil werden die Siedekurven einiger Anilinderivate (Mono- und Di-Methylanilin und Mono- und Di-Äthylanilin) mit der des Anilins verglichen. Darauf wird an einigen Stoffen die von Schröder aufgestellte Regel, wonach der Eintritt der Gruppen CO^-CH_3, COO^-CH_3 und COCl den gleichen Einfluss auf den Siedepunkt ausüben soll, einer Prüfung unterzogen. Für wechselnde Drucke erweist sich diese Regel nicht stichhaltig. Daran reiht sich die Untersuchung von o-, m- und p-Kresol, o-, m- und p-Toluidin, o- und p-Dimethyl-

toluidin und o- und p-Nitrotoluol, um die Gültigkeit des Volta-Dalton'schen Gesetzes für Stellungsisomere zu prüfen. Den Abschluss bilden dann einige Stoffe, deren Untersuchung von speziellerem Interesse ist. Aus der sehr eingehenden Diskussion der erhaltenen Resultate ergibt sich in der Hauptsache folgendes:

Das von Dalton aufgestellte Gesetz, nach dem alle Flüssigkeiten eine gleiche Siedetemperaturabnahme zeigen, wenn bei gleichen Anfangsdrucken die Drucke eine gleiche Verminderung erfahren, gilt weder für die fetten Säuren, noch für das Benzol und seine Derivate, noch für die Anilinderivate. So ergibt sich z. B. die Differenz der Siedepunkte von N-Heptylsäure und N-Kapronsäure bei 10 mm Druck um 3° grösser als die der Siedepunkte von N-Kaprylsäure und N-Heptylsäure, während sie bei 760 mm Druck um 1° geringer ist als diese. Auch die Siedepunkte des Anilins und seiner Derivate ändern sich auch bei gleichen Druckänderungen in durchaus verschiedenem Sinne. Nur für Stellungsisomere hat das Dalton'sche Gesetz Geltung, jedoch auch hier nur, wie es scheint, wenn die Siedepunkte der Stellungsisomeren nicht gar zu weit voneinander entfernt sind.

Die Beobachtungen an den Benzolderivaten haben ferner erwiesen, dass ein Durcheinandergehen zweier Siedekurven, wie es bisher an Benzol und Äthylalkohol bekannt war, auch bei chemisch nahe verwandten Stoffen eine häufige Erscheinung ist. Von neun untersuchten Substanzen zeigen fünf durcheinandergehende Siedekurven, wie folgende Zahlen erkennen lassen:

		760 mm Druck			6 mm Druck
Phenol	Siedep.	181,4°	Benzonitril	Siedep.	59,9°
Anilin	„	183,9	Anilin	„	60,5
Benzonitril	„	190,6	Phenol	„	65,3
Benzylalkohol	„	205,0	Nitrobenzol	„	76,1
Nitrobenzol	„	208,3	Benzylalkohol	„	83,9

Im Schlusskapitel tritt der Verf., dadurch angeregt, dass die aromatischen Stoffe sich dem Verlauf der Siedekurve nach von den aliphatischen generell trennen, und in der Lichtzerstreuung für dieselben Stoffgruppen eine ebensolche Trennung bereits bekannt war, der Frage nach einer Analogie des Verhaltens der Stoffe gegenüber der Lichtzerstreuung und der Siedetemperaturabnahme bei Abnahme des Druckes näher

So zerstreut z. B. Benzol das Licht fast dreimal so stark als der Äthylalkohol, und die Siedetemperaturabnahme von 760 bis 10 mm beträgt für dieses 18° mehr als für den Äthylalkohol, trotz der geringen Differenz (nur 2°) ihrer Siedepunkte bei 760 mm.

Der Verf. gelangt zu dem Schluss, dass das Bestehen einer Beziehung zwischen Siedetemperaturabnahme und Molekulardispersion $\left[= \frac{M}{d}\left(\frac{n_\gamma^2 - 1}{n_\gamma^2 + 2} - \frac{n_\alpha^2 - 1}{n_\alpha^2 + 2}\right)\right]$ sich nicht wohl leugnen lasse. „Die Fälle“, sagt er, „wo der wachsenden Siedetemperaturabnahme eine grössere Molekulardispersion entspricht, sind zu häufig, als dass sie als rein zufälliges Zusammentreffen gedeutet werden könnten; besonders spricht dagegen das Verhalten isomerer Stoffe, sei es mit parallelen, sei es mit verschieden gekrümmten Siedekurven.“ Den Zusammenhang in der Bewegung beider physikalischer Grössen zu einer direkten Gesetzmässigkeit auszumeisseln, ist ihm aber noch nicht gelungen. Rud.

---

51. ***O. Ohmann.*** *Versuche über die Verbrennung von Metallen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 226—231. 1898). — Die in dieser Zeitschr. **10**, p. 174 angegebenen Versuchsanordnungen werden ergänzt. Durchweg gelangen *Metallpulver* zur Anwendung, die entweder unmittelbar durch eine glühende Stricknadel oder mittelbar durch Eisenpulver entzündet werden, welch letzteres dann durch die Stricknadel ins Glühen gebracht wird und dadurch erst die nötige Entzündungstemperatur erzeugt. Sauerstoff wird in die offenen starkwandigen Gefässe (Batterieglas) eingeleitet, so dass die Luft durch den schwereren Sauerstoff einfach verdrängt wird. Als Unterlage für die Metallpulver (Eisen, Kupfer, Zink, Blei, Zinn, *Aluminium*, Magnesium) dient Asbestpappe. — Für die Verbrennungsversuche an freier Luft dienen ähnliche Zurüstungen. Von besonderem Interesse sind noch die Verbrennungen auf Asbest an der Luft mittels direkter Zuführung von Sauerstoff. C. H. M.

---

52. ***Looser.*** *Ein neuer Wärmeleitungsapparat* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 165—167. 1898). — Mehrere Stäbe (Kupfer, Zink, Zinn, Eisen, Blei, Glas) sind in wagrechter Lage so aufgebaut, dass die Enden einerseits in ein siedendes Wasserbad, andererseits (einzeln) in Manometerkapseln luftdicht eingefügt sind. Die Ausschläge der Manometerflüssigkeitssäulen ergeben die bekannten Schlüsse für die Leitungsfähigkeit (bei R. Müller in Essen für 100 *M*).

C. H. M.

Optik.

53. ***Boris Weinberg.*** *Zur Frage über die Verbreitungsgeschwindigkeit der Störungen im Äther* (Journ. Russ. phys.-chem. Ges. **30**, p. 150—157. 1898). — Der Verf. geht von dem Gedanken aus, dass von den verschiedenen Beweisen der Hauptidee Maxwell's über die Identität der optischen und elektromagnetischen Erscheinungen die Koincidenz der Werte der Lichtgeschwindigkeit, der Werte von v und der Werte von der Verbreitungsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Störungen der wichtigste sei. Demzufolge hat er eine Zusammenstellung aller bisherigen Bestimmungen dieser drei Grössen gemacht, die in einer Tabelle zusammengestellt sind. Aus den Zahlen dieser Tabelle hat er unter Berücksichtigung der aus einem sorgfältigen Studium der Details einer jeden Arbeit von ihm ausgerechneten möglichen Fehler eines jeden Resultats und der davon abhängenden Gewichte mittlere Werte der oben genannten drei Grössen ermittelt.

Da die Differenzen dieser mittleren Werte, wie es zu erwarten war, die Summen ihrer möglichen Fehler nicht übersteigen (der Unterschied der Differenz der mittleren Werte der Lichtgeschwindigkeit und der Verbreitungsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Störungen — 1306 km/sec — von der Summe ihrer möglichen Fehler — 1213 km/sec — ist zu klein, um die allgemeine Bestätigung beeinträchtigen zu können), so sieht der Verf. alle diese Resultate als Bestimmungen einer und derselben Grösse — der Verbreitungsgeschwindigkeit irgendwelcher Störungen im Äther — an und

hat diese letztere als Mittelwert aller genannten Bestimmungen berechnet. Dieses Resultat ist: *Die Verbreitungsgeschwindigkeit von Störungen im Äther*

$$= 299848 \text{ km/sec} \pm 51 \text{ km/sec} \quad \text{oder} \quad \pm {}^1/_{60} \text{ Proz.}$$

B. W.

---

54. **W. Sutherland.** *Relative Bewegung der Erde und des Äthers* (Phil. Mag. (5) **45**, p. 23—31. 1898). — Der Verf. entwickelt den Gedanken, dass das negative Resultat des bekannten Versuchs von Michelson und Morley durch eine nicht genügend genaue Justirung des Apparats bedingt sein könnte, also keinen Schluss auf die Mitbeweguug des Äthers gestattete. Der von Michelson und Morley berechnete mögliche Betrag der Streifenverschiebung könnte nämlich nur unter ganz besonderen Bedingungen der Justirung voll zur Beobachtung kommen, nämlich dann, wenn die beiden Bilder der Lichtquelle, durch deren Übereinanderlagerung unter schwacher Neigung die Interferenzen entstehen, sich genau in korrespondirenden Punkten schneiden, oder falls diese Bedingung nicht erfüllt ist, wenn das Auge genau in der Symmetrieaxe der beiden Bilder liegt. In jedem andern Falle könnte die wirkliche Streifenverschiebung nur ein Bruchteil, und unter Umständen nur ein kleiner Bruchteil der in obigen Fällen auftretenden maximalen Verschiebung sein. Der Verf. hält nicht für ausgeschlossen, dass bei dem erwähnten Versuche diese exakte Justirung und damit die maximale Empfindlichkeit der Methode nicht erreicht war. Er macht übrigens darauf aufmerksam, dass sein Einwand nur diejenige Versuchsanordnung Michelsons trifft, bei der der Strahlengang für die beiden Bilder auf zwei ganz verschiedenen und unabhängigen Wegen sich vollzieht, während diejenigen Anordnungen nicht getroffen würden, bei denen die beiden Strahlenbündel denselben Weg in entgegengesetzten Richtungen durchlaufen. W. K.

---

55. **C. W. Crockett.** *Brennkurve des rechtwinkeligen parabolischen Cylinders. Der parabolische Spiegel* (Astrophys. Journ. 7, p. 358—366. 1898). — Der Verf. stellt zuerst die allgemeinen Gleichungen dieser beiden speziellen Fälle auf und untersucht dann für Einfallswinkel von 0° bis 90° die Gestalt der so entstehenden Kurven. Beigegebene Zeichnungen

veranschaulichen die so erhaltenen Resultate, hinsichtlich deren auf die beiden Abhandlungen selbst verwiesen werden muss.
Riem.

56. ***F. Pfuhl.*** *Ein einfacher Apparat zur Demonstration des Brechungsgesetzes der Lichtstrahlen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 159—161. 1898). — Ein Lichtband fällt auf einen Glaswürfel, der in eine Blechhülse mit Spalt eingelegt ist. Auf der Hinterseite des Würfels befindet sich eine Mattglasplatte, welche die beiden Lichtstreifen zeigt, die durch Luft bez. Glas erzeugt sind. Für Flüssigkeiten dienen statt des Glaswürfels entsprechende Glaskästchen. C. H. M.

57. ***H. Moissan** und **H. Deslandres.*** *Spektraluntersuchungen über die atmosphärische Luft* (C. R. **126**, p. 1689—1691. 1898). — In einem im Frühjahr 1896 bei der Akademie hinterlegten versiegelten Schreiben gaben die Verf. an, im Spektrum der Luft im Blau und Violett nachstehende fünf neue Linien beobachtet zu haben:

Intensität (Maximum = 10)	Wellenlänge
7	415,17
3	414,37
4	411,00
4	410,80
2	410,05

Sie liessen es unentschieden, ob es sich um unbekannte Linien des Stickstoffs handelt, die nur bei niederen Drucken auftreten, oder ob die Linien von einem neuen, dem Stickstoff chemisch ähnlichen Gase in der Atmosphäre herrühren, was sie für wahrscheinlicher hielten. Moissan bemerkt jetzt hierzu, dass die Entdeckung des Kryptons durch Ramsay und Travers den Anlass zu der Veröffentlichung dieser Beobachtung gegeben habe, dass aber das damals beobachtete Gas von Krypton wohl verschieden sei. K. S.

58. ***Albert Niemann.*** *Der Ring des Saturn. Eine mathematische Abhandlung* (Arch. d. Math. u. Phys. (2) **16**, p. 241—256. 1898). — Der Verf. rechnet im ersten Abschnitte für einen rotirenden Weltkörper den Ort des Punktes aus, in welchem die Centrifugalbeschleunigung durch die zur Rotationsaxe

senkrechte Komponente der vom Körper auf den Punkt ausgeübten Attraktionsbeschleunigung gerade vernichtet wird, wobei diese Attraktion umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernung vom Mittelpunkte des anziehenden Körpers angenommen ist. Weil dieser Ort eine Kugel ist, so wird geschlossen, diese Kugel sei auch die Grenze der Atmosphäre: „Das Gestirn bildet mit seiner Atmosphäre trotz der Abplattung des festen Teils eine genaue Kugel.“ Wenn nun schon hieraus erhellt, dass die Gesetze der Hydromechanik völlig vernachlässigt und die Ergebnisse der bezüglichen mathematischen Untersuchungen unberücksichtigt gelassen sind, so wird in dem dritten Abschnitt die bei dem Ausspruche des citirten Satzes beiseite geschobene Komponente der Attraktion parallel zur Rotationsaxe dazu benutzt, um die Luftmoleküle an der Grenze der Atmosphäre in wunderbaren Sprüngen zum Äquator der Atmosphäre zu befördern, „wie der Stein, der über eine glatte Wasserfläche geschleudert wird“; die von den beiden Polen eintreffenden Ströme müssen jetzt, „da die Centrifugalkraft ihnen den Wiedereintritt in die Atmosphäre verwehrt“, *vor* die Atmosphäre treten und einen Luftring bilden. Auch die Erde muss einen solchen Ring besitzen; das Zodiakallicht sei sein Verräter. Hiermit kann das Referat wohl abbrechen. Was aus diesen naiven Betrachtungen als dunkle Ahnung annehmbar erscheint, steht klar und deutlich in der Exposition du système du monde von Laplace. Dort ist zu lesen (T. 6, p. 294 der Oeuvres): Die Atmosphäre kann sich am Äquator nur bis zu dem Punkte erstrecken, wo die Centrifugalkraft der Schwere gerade das Gleichgewicht hält. Die Atmosphäre ist nach den Polen hin abgeplattet und am Äquator aufgebläht; aber diese Abplattung hat Grenzen; in dem Falle, wo sie am grössten ist, verhält sich die Polaraxe zum Äquatordurchmesser wie 2 : 3 . . . Es ist wahrscheinlich, dass die Saturnringe derartige Zonen sind, die von seiner Atmosphäre zurückgelassen wurden. Lp.

---

59. ***M. G. Rayet.*** *Veränderungen im grossen Andromedanebel* (C. R. **127**, p. 441—442. 1898). — Der Verf. gibt eine Messung des Orts im grossen Andromedanebel, wo sich neuerdings eine Verdichtung gezeigt hat; es scheint, dass diese

Stelle des Nebels veränderliche Helligkeit hat; sie ist jedoch nicht identisch mit dem neuen Stern von 1885, und hat ein Analogon in dem kleinen runden Nebel südlich vom grossen.

Riem.

---

60 und 61. ***Ch. Fabry** und **A. Perot.*** *Über ein Interferentialspektroskop* (C. R. **126**, p. 331—333. 1898). — *Untersuchung einiger Strahlungen mit dem Interferentialspektroskop* (Ibid., p. 407—410). — Der erste Aufsatz enthält eine genaue Beschreibung der Versuchsanordnung zur Ausführung der von den Verf. vorgeschlagenen Interferentialmethode zur Trennung von Strahlen mit geringer Verschiedenheit der Wellenlänge (vgl. Beibl. **22**, p. 567). Die Schlittenvorrichtung zur Parallelverschiebung der einen versilberten Platte ist aus Spiegelglasplatten hergestellt. Die genaue Justirung der Platte parallel zur andern wird dadurch erreicht, dass die Platte am Ende eines horizontalen, 10 cm langen Stahlstabes befestigt ist, der in horizontaler und vertikaler Richtung gebogen werden kann; diese Biegungen werden in fein regulirbarer Weise dadurch bewirkt, dass kleine mit Wasser gefüllte Kautschuksäckchen sich an den Stab in seiner Mitte anlegen, in denen der Wasserdruck durch Heben eines Reservoirs verändert werden kann. Die Verf. machen darauf aufmerksam, dass man die Interferenzerscheinungen auch mit einer einzigen, auf beiden Seiten versilberten planparallelen Glasplatte erhalten könne; doch geht man dabei natürlich des Vorteils der veränderlichen Dicke der wirksamen Schicht verlustig.

In der zweiten Arbeit teilen die Verf. die Resultate einiger Anwendungen der Methode mit. Die Thalliumlinie besteht aus einer Hauptlinie und zwei schwächeren, nach dem Rot zu gelegenen Nebenlinien; der relative Abstand ($\Delta\lambda/\lambda$) der Hauptlinie von den Nebenlinien ist 21×10^{-6}, der der beiden Nebenlinien voneinander 3×10^{-6} (der Abstand der beiden D-Linien ist 1000×10^{-6}). Die grüne Quecksilberlinie ist ebenfalls dreifach; sie besteht zunächst aus einer Hauptlinie und einer nach dem Rot zu gelegenen schwächeren Nebenlinie im Abstand 17×10^{-6}; die Hauptlinie aber besteht wiederum aus zwei im Abstande $1{,}5 \times 10^{-6}$ befindlichen Linien, von denen die schwächere nach der Seite des Roten liegt. Die grüne Cadmiumlinie $\lambda = 0{,}5086\ \mu$ hat eine schwache Linie auf der

violetten Seite im Abstand 5×10^{-6} neben sich. Die blaue Cadmiumlinie $\lambda = 0{,}4800\ \mu$ ist dreifach; sie besteht aus einer centralen Hauptlinie, die von zwei viel schwächeren Linien im gleichen Abstand von 17×10^{-6} zu beiden Seiten begleitet ist.
W. K.

62. ***Ch. Fabry und A. Perot.*** *Über eine Methode, die Ordnungszahl eines Interferenzstreifens von hoher Ordnung zu bestimmen* (C. R. **126**, p. 1561—1564. 1898). — Die Betrachtungen beziehen sich auf die Interferenzen zwischen versilberten Glasflächen im durchfallenden Licht (vgl. Beibl. **22**, p. 567). Beleuchtet man mit zwei Strahlungen von verschiedener Wellenlänge, so erhält man für bestimmte, periodisch zunehmende Abstände Koincidenzen der beiden Streifensysteme. Sind die Wellenlängen der beiden Streifen genau bekannt, so kann man die Länge der Periode in Vielfachen einer dieser Wellenlängen berechnen. Die Ordnungszahl der Periode, mit dieser Zahl multiplizirt, gibt dann die Ordnungszahlen des Interferenzstreifens für die betreffende Wellenlänge in den Koincidenzpunkten. Über die Anwendung werden die Verf. in einer zweiten Mitteilung berichten. W. K.

63. ***J. Macé de Lépinay.*** *Über die Interferenzstreifen der Brennflächen und der überzähligen Bögen des Regenbogens* (Ann. de la Fac. des Sciences de Marseille 1898; Journ. de Phys. (3) **7**, p. 209—216. 1898). — Der Verf. behandelt ausführlicher den schon früher von ihm entwickelten Gedanken (vgl. Beibl. **17**, p. 934), dass die Interferenzerscheinungen der kaustischen Flächen von denselben Gesichtspunkten aus behandelt werden können, wie die überzähligen Bögen des Regenbogens. Im besonderen führt der Verf. den Nachweis, dass sich beide Erscheinungen als wirkliche Interferenzstreifen auffassen lassen. Die für das Zustandekommen der Interferenzen erforderliche Verdoppelung der Wellenfläche ist in diesen Fällen dadurch gegeben, dass die Wellenfläche aus zwei in einer Kante zusammenstossenden Schalen besteht, die durch den beobachteten Punkt zu verschiedener Zeit, also mit einer Phasendifferenz hindurchgehen. Die Formelentwicklung führt auf die Mascart'sche Gleichung (Beibl. **13**, p. 512). Der Verf. weist bei dieser Gelegenheit durch eine Zahlentabelle und

durch eine graphische Darstellung nach, dass die Mascart'sche und die Airy'sche Formel für die überzähligen Bögen, die bis zum Bereich des ersten Airy'schen Maximums ganz verschiedenen Verlauf haben, darüber hinaus für alle weiteren Minima und Maxima fast vollständig übereinstimmen. W. K.

---

64. ***W. Booth.*** *Über Hamilton's singuläre Punkte und Ebenen an der Fresnel'schen Wellenfläche* (Proc. R. Dublin Soc. N. S. 8, p. 381—388. 1898). — Die Entwicklungen des Verf. über die singulären Punkte und Ebenen der Wellenfläche, über die Beziehungen der Reciproken der Wellenfläche zum Elasticitätsellipsoid u. a. sind ausschliesslich von mathematischem Interesse. W. K.

---

65. ***E. Carvallo.*** *Präzisionsmessungen über die Dispersion des Quarzes im Ultrarot* (C. R. 126, p. 728—731. 1898). — Die gesteigerte Genauigkeit, die der Verf. bei seinen Untersuchungen nach der Mouton'schen Methode erreicht hat (vgl. Beibl. 19, p. 566), hat ihn veranlasst, die Messungen Mouton's über die Dispersion des Quarzes zu wiederholen. Es wurden zwei Platten benutzt. Für die eine, von der Dicke 1,1016 mm, werden die Brechungsexponenten, sowohl die ordentlichen wie die ausserordentlichen, mitgeteilt für Wellenlängen bis $\lambda = 1{,}7487\ \mu$; für die zweite Platte von 1,9568 mm Dicke bis $\lambda = 2{,}1719\ \mu$. Die Resultate lassen sich sehr genau durch die Formel:

$$\frac{1}{n^2} = d\,l^{-4} + b\,l^{-2} + a + c\,l^2 + c'\,l^4$$

darstellen, wenn die Koeffizienten folgende Werte haben:

	für den ordentl. Strahl	für den ausserordentl. Strahl
d	−0,000 000 164	−0,000 000 1253
b	− 0,000 822 2	− 0,000 825 6
a	+0,424 306	+0,419 466
c	+0,004 755	+0,004 945
c'	+0,000 080	+0,000 080

Die Differenzen der beiden Brechungsexponenten stimmen sehr gut mit denjenigen Werten überein, die sich durch Extrapolation aus der von Macé de Lépinay aufgestellten Formel für die Doppelbrechung berechnen lassen (vgl. Beibl. 16, p. 289). Wir vereinigen die zwei Tabellen für die beiden Platten in der folgenden Tabelle:

λ	n	n′	n′ − n
0,6731 μ	1,54139	1,55041	0,00902
0,6950	1,54078	1,54978	900
0,7185	1,54017	1,54915	898
0,7435	1,53956	1,54852	896
0,7711	1,53895	1,54789	894
0,8007	1,53834	1,54725	891
0,8325	1,53773	1,54661	888
0,8671	1,53712	1,54598	886
0,9047	1,53649	1,54532	883
0,9460	1,53583	1,54464	881
0,9914	1,53514	1,54392	878
1,0417	1,53442	1,54317	875
1,0973	1,53366	1,54238	872
1,1592	1,53283	1,54152	869
1,2288	1,53192	1,54057	865
1,3070	1,53090	1,53951	861
1,3195	1,53076	—	—
1,3685	1,53011	1,53869	858
1,3958	1,52977	1,53832	855
1,4219	1,52942	1,53796	854
1,4792	1,52865	1,53716	851
1,4972	1,52842	1,53692	850
1,5414	1,52781	1,53630	849
1,6087	1,52687	1,53529	842
1,6146	1,52679	1,53524	845
1,6815	1,52583	1,53422	839
1,7487	1,52485	1,53319	834
1,7614	1,52468	1,53301	833
1,8487	1,52335	1,53163	828
1,9457	1,52184	1,53004	820
2,0531	1,52005	1,52823	818
2,1719	1,51799	1,52609	810

W. K.

---

66. ***H. Dufet.*** *Über die optischen Eigenschaften des Kalomels* (Bull. soc. franç. de minéralogie **21**, p. 90—94. 1898). — Das quadratisch krystallisirende Quecksilberchlorür ist schon durch eine Angabe de Sénarmont's für rotes Licht als der am stärksten doppeltbrechende Körper bekannt. Der Verf. hat dessen Brechungsindices für Li-, Na- und Tl-Licht nach der Prismenmethode genauer bestimmt und als Mittelwerte gefunden:

	ordentl. Strahl	ausserordentl. Strahl
Li	1,95560	2,6006
Na	1,97325	2,6559
Tl	1,99085	2,7129

Demnach ist auch die Dispersion ausserordentlich stark, und die Doppelbrechung für Grün noch beträchtlich stärker als für

Rot. Eine vom Verf. an einer 0,95 mm dicken Platte normal zur optischen Axe ausgeführte Messung der Ringdurchmesser bis zum hundertsten ergab vollkommene Übereinstimmung mit den nach dem Huyghens'schen Gesetze berechneten Werten.

F. P.

67. ***H. J. Oosting.*** *Apparat für die Mischung von Farben* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 132—133. 1898). — Der bekannte Spiegelapparat, durch welchen die Spektralfarben einzeln oder alle zusammen auf einem Schirm wieder vereinigt werden können, ist hier in verbesserter Form aufgebaut; 15 Streifen aus Spiegelglas sind in einem Rahmen beweglich. Erzeugt man in einiger Entfernung vor der Spiegelebene ein Spektrum, so können durch die geeignete Stellung der einzelnen Spiegel die Spektralfarben auf einem Schirme zur Deckung gebracht werden. C. H. M.

Elektricitätslehre.

68. ***Ervin S. Ferry.*** *Die Dielektricitätskonstante von Dielektriken in langsam und in schnell wechselnden elektrischen Feldern* (Phil. Mag. (5) **44**, p. 404—414. 1897). — Der Verf. bestimmt die Dielektricitätskonstante für schnelle elektrische Schwingungen, indem er einen primären und zwei sekundäre Kreise benutzt. Wenn beide sekundären mit dem primären in Resonanz sind, so sind sie auch untereinander in Resonanz; nun sind in diesen beiden je ein Kondensator eingeschaltet. Der eine hat Platten in festem Abstand von einander, zwischen denen einmal Luft und einmal das zu prüfende Dielektrikum sich befindet. Der andere ist ein Normalluftkondensator, dessen Platten messbar verstellt werden können. Besteht Resonanz einmal wenn Luft, das andere Mal, wenn das Dielektrikum in den einen Kondensator eingeschaltet ist, so ergibt sich die Dielektricitätskonstante aus dem Verhältnis der Angaben des Normalkondensators. Der Primärkreis enthält ebenfalls einen variirbaren Luftkondensator, und wird mittels desselben zuerst in Resonanz mit dem Sekundärkreis gebracht, der den Konden-

sator mit festen Platten enthält; danach wird durch Stellen des Normalkondensators auch der zweite Sekundärkreis zur Resonanz gebracht.

Die Resonanz wird erkannt dadurch, dass je eine Seite in jedem Sekundärkreis aus genau gleichem Eisendraht gemacht ist und diese beiden zwei Seiten einer empfindlichen Brücke bilden. Wird erst ein Sekundärkreis eingestellt, so wird der maximale Ausschlag des Brückengalvanometers aufgesucht, denn dieser zeigt dann an, dass das betreffende Drahtstück die maximale Erwärmung erhält. Bei genauer Resonanz der beiden gleichzeitig erregten Sekundärkreise muss das Brückengalvanometer Null zeigen, da dann beide Drähte genau gleiche Erwärmung erleiden müssen.

Die Frequenz der Schwingungen wird auf etwa 33 000 000 in der Sekunde angegeben.

Feste Körper werden untersucht, indem eine Flüssigkeitsmischung hergestellt wird, in welche die Körper eingetaucht werden können, ohne die Dielektricitätskonstante derselben zu ändern. Die Dielektricitätskonstante dieser Mischung ist dann zugleich die der festen Körper.

Für langsame Schwingungen (500 in der Sekunde) wird die Dielektricitätskonstante direkt in der Wheatstone'schen Brücke mit dem Telephon bestimmt, indem an Stelle der Widerstände Kondensatoren eingeschalten sind.

Es wird gefunden:

Substanz	Dielektricitätskonstante	
	für schnelle Schwing.	für langsame Schwing.
Rizinusöl	4,49	4,65
Olivenöl	3,02	3,13
Baumwollsamenöl	3,00	3,09
Petroleum	1,99	2,05
Ebonit	2,32	2,55
Quarz ⊥ zur Axe	4,34	4,46
Quarz ∥ zur Axe	4,27	4,38

Cl.

69. ***Arthur L. Clark.*** *Über die Dielektricitätskonstante gewisser Öle* (Phys. Rev. 6, p. 120—125. 1898). — Der Verf. benutzt zur Bestimmung der Dielektricitätskonstanten die Methode von Quincke, indem er zwischen zwei Kondensatorplatten in die zu untersuchende Flüssigkeit Luftblasen einbläst. Die Druckzunahme in diesen Blasen bei elektrischer Ladung der

Platten wird manometrisch gemessen. Es wird gefunden als Dielektricitätskonstante für

gewöhnliches Petroleum	2,22	Paraffinöl	2,71
wasserklares „	2,23	Rizinusöl	4,92
Export- „	2,06	Knochenöl	3,22
Xylol	2,34	Baumwollsamenöl	3,88
Benzol	2,38	Olivenöl	3,52

Cl.

70. **Looser.** *Seide als Isolator* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 234. 1898). — Die gelben seidenen Cigarrenbänder werden zur Isolation bei elektrischen Versuchen empfohlen. Mit Hilfe derselben lassen sich viele Versuche der Influenz leicht und sicher anstellen. C. H. M.

71. **Nalder Bros and Co.** *Eine neue Form der „Post-Office“-Brücke* (Electrician **41**, p. 596—597. 1898). — Die Brücke zeichnet sich besonders durch eine übersichtliche Anordnung der Widerstände aus, zugleich ist auch der Messbereich gegenüber den alten Post-Officebrücken vergrössert worden. J. M.

72. **W. J. Murphy.** *Das Galvanometer im Brückensystem* (Electrician **41**, p. 590—591. 1898). — Der Verf. hat drei Galvanometer mit verschiedenen Spulenwiderständen und Empfindlichkeiten auf ihre Verwendung bei Widerstandsmessungen im Brückenzweige untersucht. Die Wirksamkeit der Galvanometer bei der Widerstandsmessung durch die Brücke ist graphisch dargestellt. J. M.

73. **H. Le Chatelier.** *Der Einfluss des Härtens auf den elektrischen Widerstand des Stahls* (C. R. **126**, p. 1782—1785. 1898). — Der Einfluss der Temperatur des Härtens zeigt sich aus folgender Tabelle:

Stahl mit 0,84 Proz. Kohlenstoff. Widerstand bei 15° = 16.

Temperatur	710°	740°	810°	850°	1000°
$\frac{\text{Widerstand nach dem Härten}}{\text{Widerstand vor dem Härten}}$	1	1,3	2,1	2,2	2,2

Stahl mit 1,13 Proz. Kohlenstoff. Widerstand bei 15° = 18.

Temperatur	710°	740°	810°	850°	950°
$\frac{\text{Widerstand nach dem Härten}}{\text{Widerstand vor dem Härten}}$	1	1,3	1,6	2,1	3

Weitere Untersuchungen beziehen sich auf den Einfluss anderer im Stahl enthaltenen Körper auf den Widerstand desselben; so hat der Verf. Wolframstahl und Chromstahl untersucht.

J. M.

---

74. ***Edm. van Aubel.*** *Über einige neuere Arbeiten in Bezug auf den elektrischen Leitungswiderstand des Wismuts* (Arch. des Sc. phys. et nat. de Genève 4, p. 329—343. 1897). — Der Verf. vergleicht die Resultate seiner früheren Arbeiten über diesen Gegenstand (Beibl. 18, p. 216) mit den Arbeiten von andern Verf. und findet im allgemeinen sehr gute Übereinstimmung. Nur die Arbeiten von Dewar und Fleming und die von Hermann Ihle sind zu nicht unbeträchtlichen Abweichungen gekommen. Es gelingt dem Verf. nachzuweisen, dass in dem von Hermann Ihle benutzten Metall jedenfalls Blei und etwas Kupfer enthalten war. Die einzigen Methoden, die wirklich reines Wismut betreffen, sind die von Classen und die von Lenard. In Betreff der Abweichungen, die Dewar und Fleming gefunden haben, kommt der Verf. zu dem Schluss, dass der sehr dünne Wismutfaden wahrscheinlich deformirt gewesen sein muss; die Wiederholung der Messungen durch den Verf. mit einem .1 mm starken, genau geraden Faden bestätigen die Resultate der eigenen früheren Messungen. Cl.

---

75. ***Dubois.*** *Über den Widerstand des menschlichen Körpers in der Periode des veränderlichen Zustandes des galvanischen Stromes* (C. R. **126**, p. 1790—1792. 1898). — In einer früheren Mitteilung hat der Verf. gezeigt, dass geringe Rheostatenwiderstände die physiologische Wirkung des Schliessungsstromes viel mehr verhindern als der beträchtliche elektrische Widerstand des menschlichen Körpers. Diese Verminderung des physiologischen Effekts schreibt der Verf. der Verlängerung der Dauer der Periode des variablen Zustandes zu. In der vorliegenden Mitteilung wird über den relativen Wert der Periode des variablen Zustandes unter verschiedenen Verhältnissen des Widerstandes, der Selbstinduktion und Kapazität berichtet. Der Widerstand wächst mit der Länge des im Stromkreise eingeschalteten Körperteiles und hängt ausserdem von der Oberfläche der Elektroden ab. Der Körper verhält sich wie

ein Kondensator mit flüssigem Dielektrikum, dessen Kapazität ungefähr 0,165 Mikrofarad beträgt. J. M.

---

76. ***James E. Boyd.*** *Der elektrische Widerstand des menschlichen Körpers bei Gleich- und Wechselströmen* (Phys. Rev. 7, p. 115—118. 1898). — Für die Messungen wurde ein Duncandynamometer benutzt, dessen feste Spulen eine grosse Anzahl Windungen enthalten. Die Aichung des Instruments zeigte, dass die Ablenkungen praktisch dem Quadrate der Stromstärke proportional waren; die Konstante des Instrumentes war 0,00084 Amp. Der Strommesser wurde zunächst in einen Stromkreis mit 1550 Ω eingeschaltet, und die Stromstärke abgelesen; dann wurde derselbe mit dem zu messenden Widerstand bei derselben Stromquelle hintereinandergeschaltet. Die Verbindung mit dem menschlichen Körper geschah dadurch, dass die Finger jeder Hand in zwei mit Salmiaklösung gefüllte Glasgefässe getaucht wurden. Der Wechselstrom hatte 62 Perioden in der Sekunde. Der Widerstand des Dynamometers betrug 856 Ω. Die Verbindung der Leitung mit der Salmiaklösung geschah durch Kohleplatten.

Befanden sich die Finger in NH_4Cl-Lösung vom specifischen Gewicht 1,035, so schwankte bei den verschiedenen Messungen mit Wechselstrom die Stromstärke zwischen 0,0026 und 0,0044 Amp. Der Widerstand des Körpers betrug im Mittel 1558 Ω. Bei Gleichstrom erhielt der Verf. 1786 Ω.

Bei Anwendung einer konzentrirten Lösung von NH_4Cl fand der Verf. bei Wechselstrom den Widerstand des Körpers zu 1497 Ω, bei Gleichstrom zu 1698 Ω.

Die Selbstinduktion im Dynamometer ist beträchtlich, die hierdurch bedingte Korrektion ist aber nur klein.

Zum Schlusse enthält die Mitteilung noch Angaben über die Widerstände in andern Teilen des menschlichen Körpers. J. M.

---

77. ***Gouré de Villemontée.*** *Elektrische Endosmose* (L'éclair. électr. **13**, p. 49, 106, 168, 208, 313, 390, 403. 1897). — Die Arbeit ist eine systematisch geordnete, umfassende Zusammenstellung der bisherigen Arbeiten und Theorien über diesen Gegenstand. Cl.

---

78. ***M. C. Beebe.*** *Die elektrolytische Zerlegung von Natrium- und Magnesiumchlorid* (Electrician **40**, p. 421—423. 1898). — Die Arbeit beschäftigt sich mit der elektrolytischen Zerlegung der genannten Salze, wie dieselbe bei dem Hermite'-schen Bleichverfahren verwendet wird, und enthält eingehende Studien über den Einfluss der Konzentration, Stromdichte, Temperatur auf den Ertrag an wirksamem Material bei diesem Vorgang. Cl.

---

79. ***N. A. Hesehus.*** *Über die Analogien zwischen den elektrischen und den Wärmevorgängen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 153—156. 1898). — Die Ähnlichkeit und Verschiedenheit zwischen beiden Energiearten hat schon 1842 die Aufmerksamkeit von W. Thomson auf sich gezogen. Der Parallelismus zwischen Potential und Temperatur, Isopotential und Isotherme, Elektricitäts- und Wärmeleitung ist daher schon vollständig durchgeführt worden. Der Verf. geht nun weiter, indem er die Analogie gründlicher untersucht. Eine Schwierigkeit zeigt sich darin, dass die *Definitionen* der Wärme und Elektricität als Quantitäten nicht vergleichbar sind. Würde man dagegen die Wärmequantität als eine Grösse definiren, welche proportional der Temperatur in der Entfernung Eins ist, so würde eine vollständige Übereinstimmung auch bez. Elektro- und Wärmekapazität eintreten. Ähnliche Verhältnisse treten bei der Verteilung der Elektricität nur auf der äusseren Oberfläche auf, sowie bei der Influenz. C. H. M.

---

80. ***H. Armagnat.*** *Elektrische Messapparate* (L'éclair. électr. **16**, p. 89—93, 136—139. 1898). — Die Mitteilung gibt zunächst eine Beschreibung und Konstruktionszeichnungen des Zählers von Bauw. Ferner liefert der Verf. eine Beschreibung der Wechselstromelektricitätszähler von Granville F. Packard und von Steinmetz. Der letztere ist insbesondere in seiner Anwendung für Dreiphasenstrom dargestellt. Dann folgen die Beschreibung und Skizzen des Wechselstromzählers von G. Hookham und des Wechselstromzählers von Batault. J. M.

---

81. ***H. Armagnat.*** *Elektrische Messapparate* (L'éclair. électr. **14**, p. 58—66. 1898). — Die Mitteilung enthält eine Beschreibung und Konstruktionsskizzen der folgenden Apparate:

des registrirenden Galvanometers von G. K. Buller Elphinstone, der Elektricitätszähler von G. A. J. Telge, von Siemens & Halske, von A. Lotz, von Carl Raab, von Hartmann & Braun, von Willy & Simpson, von Burchard, von Couzens und von Dixon. Die Mehrzahl der beschriebenen Zähler ist für die Messung des Energieverbrauchs in Wechelstromleitungen konstruirt. J. M.

---

82. **H. Kuhfahl.** *Ein einfacher Stromwechsler für Zwei- und Dreiphasenstrom* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 163—165. 1898). — Zur Umwandlung von Gleichstrom in Drehstrom gibt der Verf. einen Stromwechsler, bei dem die Stromverteilung durch die Anordnung der Teile in einer Ebene übersichtlich wird; das Wesentliche an der Phasenverschiebung tritt ebenfalls scharf hervor. Zur Stromerzeugung ist nur *ein* Element bez. *eine* Batterie nötig, auch ist der Apparat für Zwei- und Dreiphasenstrom verwendbar (bei Meiser-Mertig in Dresden für 24 ℳ). C. H. M.

---

83. **Friedrich C. G. Müller.** *Über Aufstellung und Betrieb von Akkumulatoren für den Schulgebrauch* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 124—126. 1898). — Eine Batterie von sechs Zellen mit Walzenpachytrop von Max Kohl in Chemnitz wird beschrieben und die Ladung, die halbjährlich durch zwei grosse Bunsenelemente geschieht, genau beschrieben. C. H. M.

---

84. **K. Maass.** *Eine Akkumulatoranlage für kleinere Anstalten* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 231—232. 1898). — Die Einrichtung enthält 20 Zellen, die in zwei Gruppen zerfällt; 8 Zellen bilden zusammen die Hauptbatterie, die meist im Gebrauch ist und durch eine Gülcher'sche Thermosäule geladen wird. Die übrigen 12 Zellen von geringerer Kapazität bilden eine Ergänzungsbatterie und werden nur gebraucht bei hoher Spannung, also z. B. beim Betriebe einer Bogenlampe für Projektionszwecke. Die zweite Batterie wird durch die erste geladen. Die Anschaffungskosten bei W. A. Böse & Co. in Berlin betragen 200 Mark. Das Skioptikon ist ein älteres von Stöhrer; die Umänderung für Bogenlicht besorgt J. C. Hauptmann & Co. in Leipzig. C. H. M.

---

85. ***C. Barus.*** *Ballistisches Galvanometer mit einem tordirten magnetischen System* (Phys. Rev. 7, p. 10—18 1898). — Durch einen Stift kann die Nadel des Galvanometers nur nach einer Richtung hin ausschlagen. Die Nadel liegt fest am Stifte an durch die Torsion des Aufhängefadens. Fliesst die Elektricitätsmenge Q durch das Galvanometer, so wird die Nadel umso weniger abgelenkt, je stärker die Torsion ist. Bei verschiedenen durch das Galvanometer fliessenden Elektricitätsmengen wird der Torsionswinkel Θ des Fadens so gewählt, dass die Ablenkung Θ_1 stets dieselbe ist. Der Verf. gibt dann ausführlich die Theorie des ballistischen Galvanometers. J. M.

86. ***R. Lorenz.*** *Elektrodenhalter* (Ztschr. f. Elektrochem. 4, p. 359. 1898). — Der Halter besteht aus zwei miteinander isolirt verbundenen Klemmschrauben. Bred.

87. ***Heinrich Rubens.*** *Eine neue Thermosäule* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 126—130. 1898). — Die Firma Keiser & Schmidt in Berlin liefert folgenden Apparat für ca. 50 Mark. Statt der alten Melloni'schen Säule mit Antimon-Wismutelementen verwendet der Verf. solche aus Eisen-Konstantan, deren Lötstellen nicht flächenförmig, sondern in einer Geraden angeordnet sind. In Verbindung mit einem empfindlichen Galvanometer liefert das Instrument deutliche und rasche Ausschläge und eine ruhige Lage der Nullpunktsausschläge von einigen Zehnteln des Millimeters, d. h. Temperaturerhöhungen von weniger als ein Millionstel Grad können noch mit Sicherheit beobachtet werden. Selbst die modernen Bolometer und Radiometer stehen in ihrer Verwendbarkeit gegen den Rubens'schen Apparat zurück. Namentlich lässt sich die Säule bequem an Stelle des Fadenkreuzes eines Fernrohrs bez. eines Spektrometerokulars bringen. Als Demonstrationsapparat empfiehlt sich das Instrument in etwas abgeänderter Form ebenfalls. C. H. M.

88. ***O. Ohmann.*** *Einfache Versuche zur Wärmewirkung der Elektricität* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 135—136. 1898). — Eisenpulver lässt sich (am Magneten)

leicht durch den Entladungsfunken einer Leydener Flasche entzünden, noch leichter ein Gemisch von Eisenpulver und Kaliumchlorat. Die Entzündung von Äther gelingt leicht mit Hilfe eines Stückes ausgeglühter, in Äther getauchter Asbestpappe. C. H. M.

---

89. ***A. Oberbeck.*** *Ein Universalelektromagnet* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 162—163. 1898). — Zwei getrennte cylindrische Elektromagnete sind an einem rechteckigen Rahmen befestigt. Die senkrechten Stäbe des letzteren bestehen aus Messing, die wagrechten aus Weicheisen. In diesen können die Elektromagnete eingesetzt werden derart, dass sie enteder oben oder unten paarweise zusammenstehen und zwar in beliebigem Abstande. Ebenso kann der eine oben, der andere unten eingefügt werden. Mit diesen Kombinationen lassen sich alle elektromagnetischen Grundversuche, auch die über Dia- und Paramagnetismus bequem anstellen. C. H. M.

---

90. ***R. de Saussure.*** *Über die Geometrie magnetischer Felder und die Bewegung mit zwei Freiheitsgraden in der Ebene oder auf der Kugel* (C. R. **126**, p. 325—328. 1898). — Eine Magnetnadel, deren Drehpunkt jede Lage in einer Ebene annehmen kann, hat eine Bewegung mit zwei Freiheitsgraden, welche durch das System aller Kreise definirt werden kann, die eine und dieselbe Gerade berühren (Cirkularsystem). Auf Grund dieser Definition lassen sich aus drei Beobachtungen an einer Magnetnadel sämtliche zugehörige Kraftlinien konstruiren. F. N.

---

91. ***G. Jäger und St. Meyer.*** *Bestimmung der Magnetisirungszahlen von Flüssigkeiten und deren Abhängigkeit von der Temperatur. III. Mitteilung* (Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. **107**, Abt. 2, p. 5—13. 1898). — Im Anschluss an die beiden ersten Mitteilungen (im Auszuge Wied. Ann. **63**, p. 83. 1897) wurden die Magnetisirungszahlen von Chromchlorid, Chromsulfat und von Eisenchlorür untersucht. Die Erwartung, dass sich das Chrom genau zwischen Kobalt und Nickel einreihen würde, wurde nicht bestätigt gefunden. Der Susceptibilitätskoeffizient des Eisens, aus dem

Chlorür bestimmt, verhält sich zu demjenigen aus dem Chlorid, Sulfat und Nitrat wie 3 : 5. Ein zusammenfassender Vergleich der Magnetisirungszahlen äquimolekularer Lösungen der untersuchten Substanzen ergibt, dass diese sich für Mangan, Eisen aus $FeCl_3$, $FeSO_4$, $Fe_2(NO_3)_6$; Kobalt, Eisen aus $FeCl_2$, Chrom und Nickel wie 6 : 5 : 4 : 3 : 2,5 : 2 verhalten. G. J.

---

92. ***S. R. Roget.*** *Die Wirkung anhaltender Erwärmung auf die magnetischen Eigenschaften des Eisens* (Electrician **41**, p. 182—184. 1898). — Die Hysteresisbestimmung geschah mit Ewing's rotirendem Hysteresisprüfer an Bündeln aus Transformatorenblechen. Wurde das Probestück auf 160° gehalten, so nahm die Hysteresisarbeit innerhalb fünf Tagen um nahezu 200 Proz. zu, nachher nahm sie wieder etwas ab. Bei höheren und niedrigeren Temperaturen ist der Einfluss der Erwärmung geringer, der Charakter bleibt jedoch derselbe. Die Permeabilität wird durch Dauererhitzung wesentlich verringert. Diese Abnahme erreicht nach einigen Stunden ein Maximum und wird dann wieder kleiner. F. N.

---

93. ***Ch. Guillaume.*** *Untersuchung über Nickel und seine Legirungen* (Arch. d. Sciences phys. et nat. (4) 5, p. 305—331. 1898). — Ausser den nach früheren Abhandlungen (Beibl. **21**, p. 1004; **22**, p. 538 u. 585) angegebenen Resultaten teilt der Verf. zunächst seine Beobachtungen über Haltbarkeit, Elasticität und Wärmeausdehnung von Nickel und Nickel-Kupferlegirungen hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit zu Messinstrumenten mit.

Beim Nickelstahl stehen fast alle Eigenschaften in einer nahen Beziehung zum magnetischen Verhalten. Zwischen bestimmten Temperaturgrenzen haben die nicht umkehrbaren Legirungen verschiedene Wärmeausdehnung, je nachdem die Temperatur steigt oder fällt; beim Abkühlen von den Temperaturen des nichtmagnetischen Zustandes werden sie wieder magnetisch und dehnen sich dabei aus; beim Wiedererwärmen erreichen sie ein grösseres Volumen als sie bei derselben Temperatur während der Abkühlung hatten. — Die umkehrbaren Legirungen mit etwa 26 Proz. Ni haben eine etwas grössere Wärmeausdehnung als reines Ni, bei grösserem Ni-

Gehalt nimmt ihre Wärmeausdehnung ab bis zu einem Minimum (bei 35 bis 36 Proz. Ni), das etwa nur den zwanzigsten Teil der Wärmeausdehnung des Messings beträgt. Bei eben diesen Legirungen (35 bis 36 Proz. Ni) erreichen auch die Dichte und die Elasticität ein Minimum. Dagegen kommt den Legirungen mit etwa 25 Proz. Ni ein Maximum der Ausdehnbarkeit, Dichte und Elasticität zu.

Wird eine nicht umkehrbare Legirung während der Abkühlung auf einer Temperatur andauernd gehalten, bei welcher sie bereits wieder magnetisch ist, so tritt eine nachwirkende Kontraktion ein bis zur Erreichung eines definitiven Zustandes. Dagegen tritt bei umkehrbaren Legirungen im gleichen Falle eine während der konstant bleibenden Temperatur nachwirkende Dilatation ein. Hieraus ist zu schliessen, dass beim Übergang aus dem nichtmagnetischen Zustand in den magnetischen sich das mittlere Molekularvolumen vergrössert. Möglicherweise wird die Vergrösserung dadurch herbeigeführt, dass die Legirungen im nichtmagnetischen Zustand chemische Verbindungen sind, welche sich beim Magnetischwerden teilweise (bei umkehrbaren Legirungen) oder vollständig (bei nicht umkehrbaren) dissociiren. Es müsste dann die Affinität zwischen Fe und Ni mit der Temperatur veränderlich sein.

Der elektrische Widerstand des Nickelstahls ist beträchtlich, aber nur wenig mit dem Ni-Gehalt veränderlich.

Die geringe Oxydirbarkeit der meisten Nickelstahlsorten, ihre Festigkeit, Homogenität und Politurfähigkeit, insbesondere auch die geringe Wärmeausdehnung bestimmter Sorten, die Möglichkeit, ihren Magnetismus bei leicht erreichbaren Temperaturen aufzuheben und eine Ausdehnung durch Abkühlen zu erhalten, empfehlen den Nickelstahl zu praktischen Anwendungen, auf welche der Verf. hinweist. Lck.

---

94. ***H. Nagaoka** und **K. Honda**. Über magnetische Spannungen* (Phil. Mag. (5) **46**, p. 261—290. 1898). — Die Verf. bestimmen die Volum- und Längenänderung, die durch Magnetisirung bedingt ist, ferner die Wirkung hydrostatischer und transversaler Drucke, sowie eines longitudinalen Zuges auf die Magnetisirung von Eisen und Nickel und endlich berechnen sie die Koeffizienten k, k' und k'' von Kirchhoff zum

Vergleich von Theorie und Experiment. Die ersten Versuche, die mittels Magnetometer und Dilatometer an einem Ovoid aus schwedischem Eisen, an einem Cylinder aus Lowmooreisen und an einem quadratischen Nickelstabe angestellt wurden, ergaben, dass durch Magnetisirung das Volumen bez. die Länge von Eisenkörpern um minimale Beträge erhöht wird, während für Nickel das Umgekehrte gilt. Die specifische Volumänderung ist von der Grössenordnung 10^{-5} bis 10^{-7}. Volumverminderung durch hydrostatischen Druck verursacht bei Eisen eine Verringerung der Magnetisirung, bei Nickel eine Erhöhung. Die Änderung in der Intensität J beträgt jedoch bei $H = 30$, wo der Einfluss ein Maximum erreicht, für Nickel nur 0,1 C.G.S. Positive Transversalspannungen vermehren die Magnetisirung von Eisenröhren. Die Zunahme erreicht in einem gewissen kritischen Felde ein Maximum. Bei geringem Längszuge wird in schwachen Feldern die Magnetisirung von Eisen grösser, in starken jedoch kleiner. Bei Nickel ist diese Erscheinung weniger ausgesprochen. Die Versuche bestätigen wohl, dass die Koeffizienten k, k', k'' in den Kirchhoff'schen Beziehungen

$$J_x = \{ k - k' (\lambda_x + \lambda_y + \lambda_z) - k'' \lambda_x \} H_x ,$$
$$J_y = \{ k - k' (\lambda_x + \lambda_y + \lambda_z) - k'' \lambda_y \} H_x ,$$
$$J_z = \{ k - k' (\lambda_x + \lambda_y + \lambda_z) - k'' \lambda_z \} H_z$$

Funktionen der Spannungen sind, aber die Theorie folgert sogar, dass die Änderung der Magnetisirung proportional den Spannungen ist, was wohl bloss für unendlich kleine Spannungen richtig ist. F. N.

---

95. ***H. Nagaoka.*** *Bemerkung über die Spannungen in einem Eisenring bei Magnetisirung* (Journ. Coll. Science Japan. Sepab.). — Die Abhandlung behandelt denselben Gegenstand wie die vorstehend besprochene Arbeit. F. N.

---

96. ***E. T. Jones.*** *Über die magnetische Deformation von Nickel* (Proc. Roy. Soc. **63**, p. 44—54. 1898). — Der Verf. sucht die Kirchhoff'sche Theorie durch Versuche zu prüfen, insbesondere ob die specifische Längenänderung dem Ausdruck

$$\frac{0{,}123}{10^{11}} J^2 + \frac{0{,}00587}{10^{11}} J H + {}^1/_2 H \frac{\delta J}{\delta P}$$

entspricht. Der Unterschied der beobachteten und berechneten Werte ist indess sehr erheblich, namentlich ist der gesetzmässige Verlauf in beiden Fällen auffallend verschieden. F. N.

---

97. **Howard D. Day.** *Die magnetische Vergrösserung der Festigkeit in starken magnetischen Feldern* (Sill. Journ. (4) 3, p. 449—457. 1897). — Die Mitteilung bezieht sich auf die Vergrösserung des Widerstandes gegen Torsion, welche durch Magnetisirung in Drähten von verschiedenem Durchmesser hervorgebracht wird. Die Stärke des magnetischen Feldes übertrifft erheblich diejenige, welche zur gewöhnlichen magnetischen Sättigung erforderlich ist. Die vom Verf. benutzte Methode ist ähnlich der von Barus (Sill. Journ. (3) 34, p. 181. 1887) vorgeschlagenen. Dabei ist einer von zwei zusammengebundenen Drähten, die im übrigen durchaus ähnlich sind, magnetisirt, und die Differenz in der Festigkeit beider ist beobachtet worden. J. M.

---

98. **J. A. Fleming.** *Eine Methode zur Bestimmung magnetischer Hysteresisverluste in geraden Eisenstreifen* (Electrician 40, p. 587—589. 1898). — Wird ein langes Eisenblechpacket durch ein von Wechselstrom durchflossenes Solenoid magnetisirt, so nimmt die Amplitude der auftretenden Induktion von der Mitte des Eisenstreifens gegen die Enden hin ab. Für die Bestimmung der Hysteresisarbeit gilt nun, dass die Induktion

$$B_1 = \sqrt[1,6]{m \,.\, B^{1,6}},$$

wobei unter $m\,B^{1,6}$ der mittlere Wert aller $B^{1,6}$ über die halbe Stablänge verstanden ist, für alle Längen- und Querschnitte von verwendeten Eisenstreifen an derselben Stelle, nämlich in einer Entfernung gleich 0,56 der halben Stablänge von der Stabmitte, auftritt. F. N.

---

99. **B. Strauss.** *Über die durch Hysteresis im Eisen entwickelte Wärme* (Diss. Zürich. 32 pp. 1898). — Der Verf. bestimmt die zur Erzeugung des periodisch veränderlichen magnetischen Zustandes des Eisens aufzuwendende elektrische Arbeit und vergleicht sie mit der erzeugten Wärmemenge. Erstere wird

mittels eines Wattmeters und letztere aus der Temperaturerhöhung mittels Widerstandsbestimmungen ermittelt. Die Abhängigkeit der Temperaturerhöhung von der hierzu aufgewandten Energie erhielt der Verf. dadurch, dass er in den zu untersuchenden Eisendraht Gleichstrom schickte und dabei elektrischen Effekt und Temperaturerhöhung maass. Das Resultat der Untersuchungen ist, dass die durch Hysteresis im Eisen entwickelte Wärmemenge äquivalent ist mit der elektrischen Energie, die zur Durchführung der magnetischen Kreisprozesse aufzuwenden ist. F. N.

100. ***G. Moreau.*** *Über die magnetische Torsion von Eisen und Stahl* (Journ. de Phys. (3) **7**, p. 125—131. 1898). — Bei Anwendung eines runden Eisendrahts entwickelt der Verf. für einen Punkt ausserhalb des Feldes die magnetische Torsion zu

$$\Theta = \pm \frac{F}{2\varphi} \cdot \frac{T}{L} \cdot x \log\left(1 + \frac{d}{l_1}\right),$$

worin $F = JH + 2\pi J^2$ (J Magnetismus, H Feldstärke), T die mechanische Torsion, L die Stablänge, x der Abstand vom freien (eingespannten) Ende, d die Länge des Feldes und l_1 der Abstand des Feldrandes vom freien (eingespannten) Ende ist. — Für einen Punkt im Felde selbst gilt:

$$\Theta = \frac{F}{2\varphi} \frac{T}{L}\left[x \log \frac{l_1 + d}{x} - z \log \frac{l_2 + d}{z}\right];$$

x (l_1) ist je der Abstand vom freien, z (l_2) vom eingespannten Ende. Die Versuche bestätigen nur in beschränktem Maasse die Gültigkeit dieser Beziehungen. F. N.

101. ***H. Du Bois.*** *Über magnetische Schirmwirkung* (Electrician **40**, p. 652—654. 1898). — Fortsetzung der Besprechung des Schirmverhältnisses H_e / H_1, des Verhältnisses des äusseren zum geschirmten Feld. Der Verf. geht dann zu der experimentellen Erforschung der Sache über. Das Verhältnis H_e / H_1 wird als Verhältnis der Quadrate der Schwingungsdauer eines kleinen aufgehängten Magneten bestimmt. Für genauere Versuche erwies sich allerdings nur die Kombination mit der Ablenkungsmethode als brauchbar. Die berechneten und beobachteten Werte stimmen ganz befriedigend überein.

F. N.

102. ***H. Bouasse.*** *Bemerkung zu einer Notiz Moreau's über „Magnetische Torsionscykel und zurückbleibende Torsion für weiches Eisen“* (C. R. **126**, p. 585. 1898). — Der Verf. leitet die beiden Gesetze Moreau's aus seiner eignen Theorie und derjenigen von J. Thomson ab. F. N.

---

103. ***Samuel Sheldon und G. M. Downing.*** *Die elektromagnetische Wirkung der Ströme in Elektrolyten* (Phys. Rev. **7**, p. 122—123. 1898). — Auf einem Ring von weichem Eisen befindet sich eine sekundäre Spule mit 55 Windungen, die mit dem ballistischen Galvanometer verbunden ist. Ferner ist als primäre Spule ein 386 cm langes Rohr ($^3/_4$ qcm innerer Querschnitt) in 15 Windungen auf dem Ringe angebracht und mit einer 30 proz. Lösung von H_2SO_4 gefüllt. Der Widerstand der primären Spule betrug etwa 700 Ω. Durch Umkehrung des primären Stromes wurde die Intensität der Magnetisirung des Eisenkerns gemessen. Bei den vorläufigen Versuchen der Verf. stellte sich ein wesentlicher Unterschied der Magnetisirung bei Anwendung eines Elektrolyten oder eines festen Leiters im primären Kreise *nicht* heraus. J. M.

---

104. ***W. Weiler.*** *Drehfeld mit Induktionsrollen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 136. 1898). — Mit zwei Induktorien und einem Vielfachstromwender lässt sich ein Drehfeld erzeugen. Wenn nämlich durch die dickdrähtige Spule einer Induktionsrolle *A* ein Wechselstrom geschickt und der in der dünndrähtigen Rolle induzirte Strom in den dünnen Draht einer zweiten Rolle *B* gesendet wird, so erleidet der Strom in *B* infolge der Selbstinduktion eine Phasenverschiebung, die bei geeigneten Abmessungen 90° betragen kann. In dem Drehfeld rotiren Eisen- und Kupfercylinder. C. H. M.

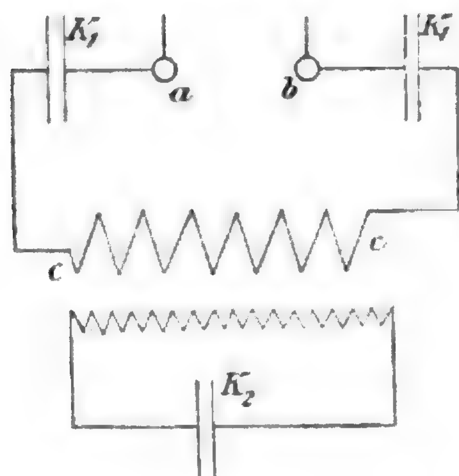
---

105. ***W. Weiler.*** *Der Kondensator im Wechselstromkreis* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 172—173. 1898). — Anknüpfend an die Vorgänge bei den Ladungen und Entladungen der Kondensatorbelege durch Wechselströme (nach Bedell und Crehore, Alternative Currents, New York 1893) und ihre Versinnlichung durch ein hydrodynamisches Modell gibt der Verf. ein einfacheres mechanisches Modell, worin die

Spannung einer Spirale durch eine Kurbelwelle oder einer Excenter analog jenen Vorgängen verändert wird. C. H. M.

---

106. ***W. P. Boynton.*** *Eine quantitative Untersuchung einer Induktionsspule bei hoher Wechselzahl* (Phys. Rev. 7, p. 35—63. 1898). — Die mathematische Theorie der sogenannten Teslaspule ist von Oberbeck u. a. untersucht worden. Die vom Verf. angestellte Untersuchung ist eine Modifikation und zugleich Erweiterung der Theorie von Oberbeck (Wied. Ann. 55, p. 623. 1895). In der Hauptsache handelt es sich dabei um die Theorie eines Systems mit zwei Freiheitsgraden. Im zweiten Teil gibt der Verf. eine Beschreibung der Apparate. Die primäre Spule enthielt 34,5 Windungen, war 22 cm lang und hatte den mittleren Durchmesser 8,3 cm. Die sekundäre Spule hatte 84 Windungen in drei Lagen, war 30 cm lang und hatte den äusseren Durchmesser 10,6 cm. *a* und *b* sind mit dem Funkeninduktor verbunden. *c c* ist der Hochspannungstransformator. K_1 und K_2 sind Kondensatoren. Die Selbstinduktion der primären Spule war $L_1 = 54$, die der sekundären $L_2 = 454$; der Koeffizient der wechselseitigen Induktion zwischen beiden Spulen war $M = 77$. $K_1 = 1{,}6 . 10^{-18}$ und $K_2 = 2 . 10^{-20}$. Die experimentellen Bestimmungen der Periode der Oscillation geschieht durch Photographiren des Funkens mittels eines rotirenden Spiegels. Weiter handelt es sich um die Bestimmung des maximalen Potentials aus den Funkenlängen. Die Messungen der Spannungsdifferenz an den Polklemmen der sekundären Spule wurden mit einem modifizirten Quadrantenelektrometer ausgeführt, welches parallel zum Kondensator K_2 geschaltet wurde. Bezüglich der vom Verf. in den Tabellen zusammengestellten Resultate verweisen wir auf die Abhandlung selbst. J. M.



---

107. ***J. A. Switzer.*** *Eine zuverlässige Methode der Aufzeichnung der Kurven variabler Ströme* (Phys. Rev. 7,

p. 83—92. 1898). — Die Methode der Aufzeichnung variabler Stromkurven benutzt die Eigenschaft gewisser Substanzen, die Polarisationsebene des linear polarisirten Lichts zu drehen, wenn sie sich in einem magnetischen Felde befinden. Geht ein linear polarisirter Strahl weissen Lichts in der Richtung der magnetischen Kraftlinien durch eine solche Substanz, so wird beim Austritt aus derselben eine angulare Dispersion der Schwingungsebenen der verschiedenen Wellenlängen eintreten. Schaltet man dann in den Weg des Lichtstrahls ein Nicol'sches Prisma ein und entwickelt ein Spektrum, so wird dieses ein schwarzes Band enthalten, welches den Wellenlängen entspricht, die nicht im Analysator durchgelassen sind. Der Drehungswinkel in der Polarisationsebene des Lichts ist eine Funktion der magnetischen Potentialdifferenz zwischen der Eintrittsstelle und Austrittsstelle des Lichtstrahls in der Substanz. Ändert sich die magnetische Potentialdifferenz oder Feldstärke zwischen jeder der beiden Stellen entsprechend der erregenden Stromstärke, so wird das schwarze Band im Spektrum wandern. Die Substanz befindet sich dabei im Innern einer Kupferdrahtspirale. Die Bewegung des dunklen Bandes im Spektrum wird auf einer sich bewegenden photographischen Platte fixirt. Bezüglich der Einzelheiten in der Ausführung der Methode verweisen wir auf die Abhandlung selbst, der auch Photographien von Stromkurven beigegeben sind. J. M.

---

108. **O. Leppin.** ***Ein neuer Versuch mit den Hertz'schen Spiegeln*** (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 174. 1898). — Wird der Kohärer von elektrischen Wellen getroffen, so gibt ein angeschlossenes Galvanometer einen Ausschlag. Lässt man diesen bestehen und erwärmt den Kohärer *ohne* ihn zu stossen, so geht die Nadel zurück auf Null. Wird dann wieder abgekühlt, so geht die Nadel auf den vorigen Stand zurück. C. H. M.

---

109. **H. A. Lorentz.** ***Betrachtungen über den Einfluss eines Magnetfeldes auf die Emission des Lichts*** (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 113—122). — Die fortgesetzten Untersuchungen über die Zeeman'sche Erscheinung haben gezeigt, dass die Zerlegung der Spektrallinien

gewöhnlich komplizirter ist, als die ersten Beobachtungen es vermuten liessen. Die erste einfache Theorie muss daher auch weiter ausgebildet werden. Einige allgemeine Folgerungen sind aus den Grundsätzen der Symmetrie abzuleiten. Dazu betrachtet der Verf. das Spiegelbild der Lichtquelle in Bezug auf eine Ebene *P*, und lässt die Bewegungen im Bilde so vor sich gehen, dass dieses System fortwährend das Bild des ersten bleibt. Man kann dieses erreichen, wenn man die magnetische Kraft im zweiten System so bildet, dass man erst das Spiegelbild der Kräfte nimmt und dann die Richtung umkehrt. Weiter wird angenommen, dass, was die wahrnehmbaren Eigenschaften betrifft, das Bild sich genau so verhält wie die Lichtquelle. Stellt man nun *P* parallel zu den Kraftlinien, so findet man, dass in der Richtung der Kraftlinien nur natürliches und ganz oder partiell cirkular polarisirtes Licht ausgestrahlt werden kann. Stellt man *P* dagegen senkrecht zu den Kraftlinien, so ergibt sich ebenso die vollständige oder partielle lineare Polarisation des Lichts, das senkrecht zu den Kraftlinien ausgestrahlt wird, mit einer Polarisationsebene parallel oder senkrecht zu den Kraftlinien. — Auch kann man aus einer genaueren Betrachtung der elektrischen Momente der Moleküle, welche das Licht ausstrahlen, auf einen Zusammenhang zwischen dem in beiden Richtungen ausgestrahlten Lichte schliessen. Die komplizirten Änderungen dieser Momente kann man nach dem Fourier'schen Theorem in einfache Schwingungen zerlegen. Nehmen wir eine dieser Schwingungen mit einer Periode *T* heraus, für welche man senkrecht zu den Kraftlinien Licht beobachtet, das senkrecht zu diesen Linien polarisirt ist! Man kann dann ableiten, dass im elektrischen Momente des Moleküls gewisse Komponenten fehlen müssen, und weiter schliessen, dass in der Richtung der Kraftlinien kein Licht dieser Periode ausgestrahlt wird.

In Wied. Ann. **63**, p. 278. 1897 hat der Verf. die Bewegungsgleichungen eines Moleküls mit *n* Freiheitsgraden aufgestellt, und ist gezeigt worden, dass ein Triplet nur erhalten wird, wenn drei der Frequenzen, welche den verschiedenen Freiheitsgraden entsprechen, einander gleich sind. Ebenso wird jetzt nach einer Bemerkung des Hrn. A. Pannekoek abgeleitet, dass das Vorkommen eines Quadruplets auf vier, und

im allgemeinen eine p-fache Linie auf p gleiche Frequenzen weist. Es ist aber schwierig sich solche Systeme vorzustellen.

L. H. Siert.

---

110. ***H. A. Lorentz.*** *Optische Erscheinungen, die mit der Ladung und der Masse der Ionen zusammenhängen* (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 506—519, p. 555—565). — Aus einigen optischen Erscheinungen: 1. Dispersion, 2. Grösse der Absorption, 3. Einfluss von Druck und Dichtigkeit auf Absorptionslinien im Spektrum, kann man in Verbindung mit den Zeeman'schen Versuchen einige Folgerungen ableiten über die Ladung ε der Lichtionen und ihre Masse m. Die Ionentheorie des Verf. (Arch. Neërl. 25, p. 363. 1892; vgl. Beibl. **17**, p. 554) führt für den Brechungsindex μ zu der Gleichung

$$\frac{\mu^2-1}{\mu^2+2} = \frac{4}{3}\,\pi\, V^2 N \frac{\varepsilon^2}{m} \cdot \frac{1}{n_0^2 - n^2},$$

wo V die Geschwindigkeit des Lichts im reinen Äther, N die Zahl der Ionen in der Volumeinheit, n die Frequenz, d. h. die Zahl der Schwingungen in der Zeit 2π, n_0 die Frequenz der eignen Schwingungen des Ions bedeuten. Wenn noch λ die Wellenlänge im Äther ist, und bei genügender Entfernung von einem Absorptionsgebiet, kann man diese Formel auch in die Gestalt

$$\frac{\mu^2+2}{\mu^2-1} = p - \frac{s}{\lambda^2}$$

bringen, wo $s = 3\pi m / N\varepsilon^2$. Aus den Dispersionsbestimmungen von Ketteler beim Wasserstoff leitet man ab:

$$s = 0{,}0739 \times 10^{-5}.$$

Nennt man k das Verhältnis der Masse M des ganzen Moleküls zu m, und setzt man für ε / m den von Zeeman gefundenen Wert ein, so erhält man aus diesem Ausdruck $k = 700$, und wenn M' die Masse eines Atoms Wasserstoff ist

$$\varepsilon / M' = 3 \times 10^4.$$

Die elektrolytischen Erscheinungen liefern für das Verhältnis zwischen der Ladung ε' und der Masse M' eines Atoms den Wert $\varepsilon'/M' = 10^4$. Es scheinen also in einem Elektrolyt die Ladungen der elektrolytischen und der Lichtionen von derselben Grössenordnung zu sein.

Die Absorption erklärt von Helmholtz durch die Annahme, dass auf die Ionen ein der Geschwindigkeit proportionaler Widerstand wirkt. Auch ohne diese Annahme kann man die Absorption bei Gasen erklären, wenn man das Zusammenstossen der Moleküle berücksichtigt. Wenn die Frequenz n der äusseren elektrischen Kraft nahe gleich ist der Frequenz n_0 der eignen Schwingungen des Ions, würde die Amplitude der Ionen unbestimmt wachsen, wenn nicht durch die Zusammenstösse der Moleküle jedesmal die Geschwindigkeit geändert, und die Schwingungen in eine unregelmässige Wärmebewegung umgesetzt würde. Die mathematische Behandlung dieser Betrachtung führt zum Ausdruck:

$$2\frac{\alpha^2}{n^2} = \frac{\{(2+R)(1-R)-S^2\} + \sqrt{\{(2+R)(1-R)-S^2\}^2 + 9S^2}}{(1-R)^2+S^2}.$$

α/n ist die Absorptionskonstante, d. h. $e^{-2\pi\alpha/n}$ bestimmt die Änderung der Amplitude, wenn man über einen Weg λ fortschreitet, R und S werden bestimmt durch

$$R = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi V^2 N\varepsilon^2}\left[b^2 + (n_0^2 - n^2)\right], \qquad S = \frac{2bmn}{\frac{4}{3}\pi V^2 N\varepsilon^2},$$

in welchen Formeln b den umgekehrten Wert der Zeit vorstellt, welche im Mittel zwischen zwei Zusammenstössen eines Moleküls verläuft. Wenn das Absorptionsband schmal ist, so kann man S in diesem Bande konstant setzen und die Änderung der Absorption wird vorwiegend durch R bestimmt. Man kann zeigen, dass an der Stelle der maximalen Absorption R zwischen $^1/_4$ und 1 liegen muss, und findet für das Maximum der Absorption

$$2\frac{\alpha^2}{n^2} = \frac{(4R-1)(4R+5)}{4(1-R)(1+2R)}.$$

Mit Hilfe der oben berechneten Werte von k und der Konstanten der kinetischen Gastheorie gelingt es die Grösse von S annähernd festzustellen und dann weiter R und den maximalen Wert von α/n zu berechnen. Man findet dann

$$\left(\frac{\alpha}{n}\right)_{\text{max.}} = 30\sqrt[4]{3 \times \frac{273}{\Theta}}$$

(Θ ist die absolute Temperatur), was eine ausserordentlich starke Absorption vorstellt. Soll die Absorption mit der Erfahrung, u. a. bei Natriumflammen, übereinstimmen, so muss $(\alpha/n)_{\text{max.}}$ sehr klein, also R wenig von $^1/_4$ verschieden, und S

sehr gross sein. Eine Vergrösserung von S könnte nun eintreten, wenn man annimmt, dass es mehrere schwingende Ionen in einem Molekül (oder mehrere Freiheitsgrade eines Moleküls) gibt. Man erhält dann für μ eine allgemeinere Formel

$$\frac{\mu^2 - 1}{\mu^2 + 2} = \sum \frac{4}{3} \pi V^2 N \frac{\varepsilon^2}{m} \frac{1}{n_0^2 - n^2},$$

wo die Summe über alle ν Ionenarten (oder Freiheitsgrade) zu erstrecken ist. Bei der Dispersion, wenn n von allen n_0 genügend verschieden und kleiner als alle n_0 ist, sind alle Glieder dieser Summe derselben Grössenordnung und wird die oben bestimmte Zahl $k = M / \nu m$. Bei der Absorption dagegen hat eines der Glieder einen hervorragenden Wert. Man muss dann für k den ν mal grösseren Wert M / m nehmen, und S wird ebensoviele Male grösser werden. Auch die Anwesenheit eines fremden Gases wird S vergrössern. In einer Natriumflamme z. B. könnte man die Na-Masse etwa gleich dem Hundertstel der ganzen Gasmasse schätzen, und b wird dann 100 mal grösser werden. Es würde weiter eine Spaltung der Atome in Teilchen mit grösserer Geschwindigkeit auch einen grösseren Wert von S ergeben.

Wenn wir annehmen, dass aus irgend einer Ursache S sehr gross ist, so können wir setzen:

$$\left(\frac{\alpha}{n}\right)_{\max.} = \frac{\pi V^2 N \varepsilon^2}{b m n}.$$

In der Natriumflamme können wir b unabhängig von der Dichte des Natriums rechnen und finden dann die Absorption der Dichte proportional.

Eine weitere Diskussion des für α / n gefundenen Ausdrucks zeigt, dass dieser ein Absorptionsband von geringer Breite darstellt, und dass diese Breite dem Werte b proportional ist. Durch Vergrösserung der Dichte wird die maximale Absorption sich nach der roten Seite des Spektrums verschieben und auch eine Verbreiterung des Bandes eintreten. Die Verschiebung des Bandes wird aber viel kleiner sein als die Verbreiterung, im Gegensatz zu den experimentellen Resultaten von Humphreys. Auch wenn man die elektrischen Momente, welche im beigemischten Gase erregt werden, mit in Betracht zieht, erhält man keine befriedigende Erklärung dieser Beobachtungen. L. H. Siert.

111. ***H. Becquerel* und *H. Deslandres*.** *Beiträge zur Kenntnis der Zeeman'schen Erscheinung* (C. R. **126**, p. 997 —1001. 1898). — Cornu und Michelson haben gefunden, dass die magnetische Spaltung der Spektrallinien gewöhnlich komplizirter ist, als zuerst von Zeeman beobachtet wurde. Jedoch fand man immer bei Beobachtung senkrecht zu den Kraftlinien eine solche Spaltung, dass die Linien, welche senkrecht zu den Kraftlinien polarisirt waren, den mittleren Teil des Liniensystems bildeten. Jetzt aber finden die Verf., dass auch der umgekehrte Fall eintreten kann. Die Eisenlinie $\lambda = 3865,65$ wird nach photographischen Beobachtungen in ein Triplet zerlegt, bei welchem die äusseren Komponenten senkrecht, der mittlere dagegen parallel zu den Kraftlinien polarisirt ist. Die Distanz der ersten Linien beträgt in Wellenlängen 0,368; bei derselben Feldstärke war die Distanz der äussersten Linien des Quadruplets D_1 ($\lambda = 5896,16$; 0,788). — Im allgemeinen scheint die Distanz der Komponenten mit der Wellenlänge abzunehmen. L. H. Siert.

---

112. ***A. Liénard*.** *Die Theorie von Lorentz und die von Larmor* (L'éclair. électr. **16**, p. 360—365. 1898). — Die Theorie von Larmor enthält einige Schwierigkeiten, welche der Verf. sich bemüht anzudeuten und teilweise zu beseitigen. So findet Larmor die Kräfte, welche permanente Magnete aufeinander ausüben, mit verkehrtem Vorzeichen. Eine genauere Betrachtung der potentiellen Energie eines Systems permanenter Magnete ergibt, dass man diese Energie nicht ohne weiteres der eines Systems äquivalenter Ströme gleich setzen kann, in der Weise, wie es Larmor thut, und dass durch diesen Umstand sich das Resultat von Larmor erklären lässt. — Ein Strom in einem vollkommenen Leiter würde nach der Theorie von Larmor durchaus konstant sein, und die gewöhnlichen Induktionserscheinungen erhält man nur durch besondere Annahmen. Die Ionentheorie von Lorentz gibt diese Erscheinungen ohne weitere Annahmen. Auch bei der Berechnung der magnetischen Kraft eines geladenen Körpers, der sich um eine Symmetrieaxe dreht, stösst man bei Larmor auf Schwierigkeiten, welche bei der Lorentz'schen Theorie nicht vorkommen. L. H. Siert.

---

113. **Leduc.** *Experimentaluntersuchungen über die elektrischen Funken* (Eclair. électr. **16**, p. 312—313. 1898). — Es sind Resultate über die Bilder mitgeteilt, die man beim Aufschlagen und Hingleiten von Funken auf photographischen Platten erhält. Die unempfindliche Seite liegt auf einer Stanniolplatte, auf die empfindliche ist eine Kugel gesetzt.

Eine Zunahme des Entladungspotentials ohne Zunahme der Intensität einer Entladung macht die Funken länger und schlanker, eine Zunahme der Elektricitätsmenge kräftiger und kompakter. Ein Einfluss des Magnetfeldes liess sich nicht nachweisen. Mit abnehmendem Druck werden die Bilder verwaschen. Änderung des Gases ändert mehr die Dimensionen als die Form.

Wesentlich Neues enthalten die Beobachtungen nicht.

E. W.

114. **W. Kaufmann.** *Die Emissionstheorie der Kathodenstrahlen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 201—207. 1898). — Der in dem naturwissenschaftlichen Ferienkursus zu Berlin (Ostern 1898) gehaltene Vortrag behandelt im wesentlichen die Hypothese von Crookes und Schuster, dass sämtliche bisher bekannt gewordenen Eigenschaften der Kathodenstrahlen in guter Übereinstimmung mit der Annahme stehen, die Kathodenstrahlen seien negativ geladene, träge Teilchen, die jedoch nicht identisch sind mit den sonst angenommenen Molekülen oder Ionen, sondern eine besondere Art von Materie darstellen. An der Hand einfacher Hittorff'scher Röhren werden die bekannten Haupterscheinungen vorgeführt, namentlich das Potentialgefälle im verdünnten Gase, Fluoreszenz, Wärmeentwicklung, geradlinige Fortpflanzung senkrecht zur Kathodefläche, magnetische Ablenkbarkeit und ihre Abhängigkeit von dem Entladungspotential (Wurzelgesetz), Deflexion, elektrische Ablenkbarkeit und Durchdringung dünner Metallhäutchen.

C. H. M.

115. **Ed. Branly.** *Elektrischer Widerstand bei der Berührung zweier Scheiben desselben Metalls* (C. R. **127**, p. 219—223. 1898). — Die Berührungsfläche zweier Scheiben aus demselben Metall bietet für gewisse Metalle und unter bestimmten Umständen grossen elektrischen Widerstand. Zur

Messung benutzt der Verf. eine Säule aus 45 Scheiben (35 mm Durchmesser und 6 mm Dicke); in der Mitte haben die Scheiben eine Öffnung von 1 cm Durchmesser und sie sind auf einen Ebonitstab gesteckt und aufeinandergeschichtet. Der Verf. gibt Mitteilungen über die Änderung des Widerstandes bei geringem Druck für verschiedene Metalle, z. B. Zink, Kupfer und Messing, Aluminium, Eisen, Wismut. J. M.

---

116. ***A. Zillich.*** *Beiträge zur Funkentelegraphie und zur Wirkungsweise des Kohärers* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 207—213. 1898). — Die Anstellung der bekannten Versuche wird mit den einfachsten Mitteln bewirkt: Influenzmaschine mit kräftigen Leydner Flaschen, Kohärer, eine möglichst leicht angehende elektrische Klingel und zwei bis vier Elemente. Die Wirkung ist auf 10 m und mehr deutlich genug. Um Wellen, die an dem Kohärer nutzlos vorbeigehen, diesem zuzuführen, werden Fangdrähte benutzt, indem man über dem Kohärer einen Kupferdraht wagrecht spannt, der mit der Metallröhre des Kohärers in Berührung steht. Besonders günstig wirkt noch die Anwendung eines einfachen Radiators, sowie das Anlegen von langen isolirten Drähten oder Stäben an die Elektroden der Influenzmaschine.
C. H. M.

---

117. ***M. Tietz.*** *Die Abstimmung der Funkentelegraphie ohne Fritter* (Elektrot. Ztschr. **19**, p. 562—565. 1898; Electrician **41**, p. 658—660. 1898). — Der Verf. sucht den Einfluss der am Radiometer und Fritter angelegten Drähte zu erklären und experimentell zu bestimmen. Als Empfänger dient ein Thermoelement (nach Klemenčič) oder das Dynamobolometer nach Rubens. An den beiden äusseren Kugeln des Marconi-Righiradiators waren 80 cm lange Drähte angelegt, auch das Thermoelement erhielt zwei solche von derselben Länge. Haben wir einen Draht, eine Linie, als Ausgangspunkt der Strahlen, so lässt sich zeigen, dass bei unendlich langem Draht die Intensität der Strahlung der Entfernung umgekehrt proportional ist. Geht dagegen die Strahlung von einem Punkte aus, so ist die Intensität derselben dem Quadrate der Entfernung umgekehrt proportional. Die vom Verf. beobachtete Strahlungskurve liegt zwischen den beiden, welche sich

beziehen auf einen Punkt und eine unendlich lange Linie als Ausgangspunkte der Strahlen.

Ferner zeigt sich deutlich die Erscheinung der Resonanz. Bei einer gegebenen Drahtlänge am Radiator erhält man die stärkste Wirkung bei Drähten gleicher Länge am Empfänger, dagegen verschwindet die Wirkung fast vollständig bei kürzeren und vor allem auch bei längeren Drähten. Befinden sich also Radiator und Empfänger an zwei Orten, zwischen denen Zeichen gewechselt werden sollen, so kann man es erreichen, dass nur bei angenähert gleich langen Drähten die Wirkung zur Auslösung weiterer Apparate genügt, nicht aber die geringere für andere Längen. Hat man an jeder Station nur einen Draht an einem Pol, während der andere Pol an beiden Stellen mit der Erde verbunden ist, so zeigt der Versuch nur eine schwache Intensität, und die Kurve zeigte keine Resonanz.

Aus weiteren mit dem Fritter und dem Funkenmikrometer angestellten Versuchen scheint hervorzugehen, dass eine Abstimmung mit Hilfe der Resonanz bei der Marconitelegraphie, so lange der Fritter als Empfänger benutzt wird, nicht möglich ist. Andererseits ergibt sich aber aus der Thatsache, dass das Thermoelement und das Dynamobolometer die Erscheinung der Resonanz in grossem Maasse zeigen, die Möglichkeit einer Abstimmung bei der Funkentelegraphie.

Bei seinen Versuchen benutzte der Verf. am meisten einen Radiator, der durch Einstecken kurz gebogener Drahtstücke in eine Paraffintafel hergestellt war, zwischen denen je ein kleiner Funke überspringen konnte. Bei einer bestimmten Anzahl Funken tritt die Maximalwirkung ein, die aber durch die Grösse der einzelnen Funken, durch die angelegten Kapazitäten in Form von Drähten, sowie durch das Induktorium und den Unterbrecher bedingt sind. — Zum Schluss schlägt der Verf. ein sehr empfindliches Relais vor, das von ihm als „Lichtrelais“ bezeichnet wird. Benutzt man nämlich ein Spiegelinstrument mit objektiver Ablesung und Lichtzeiger, und bringt man an die Stelle, wo dieser abgelenkt hinfällt, einen weiteren Apparat, etwa eine Selenzelle, der auf Lichtbestrahlung anspricht, so ist damit das Lichtrelais gegeben.

J. M.

118. ***E. v. Job.*** *Die Funkentelegraphie in der Schule* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 177. 1898). — Der eine Pol der Influenzmaschine ist abgeleitet, der andere steht einer isolirten Metallkugel gegenüber und sendet dieser einen Funkenstrom. Die Metallkugel ist durch einen Draht mit einer grösseren Metallplatte oder mit einem isolirten, 1 bis 2 m langem Kupferdraht verbunden. Der Funkenstrom liefert elektrische Wellen, die auf einen Marconi'schen Empfänger wirken. Indem man den Funkenstrom durch eine Hartgummiplatte unterbricht, kann man am Morseapparat Zeichen erhalten, die auf 20 m deutlich sind. C. H. M.

---

119. ***H. Pflaum.*** *Die Funkentelegraphie in der Schule* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 234. 1898). — Als Geber dient ein einfacher Henley'scher Entlader, auf dessen Arme die Funken des Induktoriums überspringen, nachdem die Kugeln desselben in geringe Entfernung gestellt sind. Als Empfänger benutzt der Verf. ein Mikrometer, zwischen dessen Kugeln er ein Stück steifes Papier klemmt, auf welches Kupferfeilicht gestreut wird. Dieser einfache Kohärer wird in den Stromkreis eines einfachen Elementes mit einer elektrischen Klingel eingeschaltet. C. H. M.

---

120. ***Karl Zickler.*** *Telegraphie mittels ultravioletten Lichtes* (Elektrotechn. Ztschr. **19**, p. 474—476, 487—489, 826—827. 1898). — Das von einem Flammenbogen ausgehende Licht wird durch eine Quarzlinse parallel gemacht. Es fällt auf eine in einem teilweisen Vakuum befindliche Funkenstrecke. Dieselbe besteht aus einer unter 45° gegen den Gang der Strahlen geneigten Platinfläche und einer ihr gegenüberstehenden kleinen Kugel. Sie sind verbunden mit den Polen eines Induktoriums. Unbelichtet gehen zwischen ihr keine Funken über, wohl aber, wenn sie belichtet ist. In den Kreis der Funkenstrecke kann man entweder ein Telephon einschalten, oder aber neben ihr einen Kohärer aufstellen. Das Vakuum ist durch eine Quarzplatte begrenzt.

Das Absperren und Zulassen des ultravioletten Lichtes geschieht durch Vorhalten und Fortnehmen von einer Glasplatte,

entsprechend demselben sprechen Telephon oder Kohärer ein. Die Zeichenübertragung hat bis zu 200 m stattgefunden.

E. W.

---

121. ***Rudolf Schultze.*** *Über unpolarisirbare Erdplatten* (47 pp. Inaug.-Diss. Halle 1898). — Die Arbeit geht aus von einem Vorschlage zur Herstellung unpolarisirbarer Erdplatten, den der Ref. bereits in der Elektrotechn. Ztschr. 1887, p. 425 veröffentlichte. Folgende Abänderung erwies sich als zweckentsprechend: In den Erdboden wird ein oben offener, mit Asphalt ausgekleideter Kasten versenkt, auf dessen Boden eine amalgamirte Zinkplatte mit isolirter Leitung nach oben liegt. Der Kasten wird nahe bis zum oberen Rande mit einem steifen Brei gefüllt, der aus Zinkvitriolkrystallen, Infusorienerde (Kieselguhr) und konzentrirter Zinkvitriollösung besteht; hierauf kommt, um die Diffusion zu verlangsamen, eine Schicht von Thon, der mit $ZnSO_4$ durchgeknetet ist, in der Dicke von einigen Centimetern. Ein Thonrohr, aus dessen Rand unten ein Stückchen ausgebrochen ist, steht auf der Zinkplatte und reicht bis über die Erdoberfläche, so dass durch Nachfüllen von konzentrirter Lösung und Krystallen von $ZnSO_4$ der Verlust ausgeglichen werden kann.

Zwischen derartigen Platten gelang es, im freien Gelände die Potentialdifferenz auf 0,001 Volt und weniger herabzudrücken, während z. B. Wild Potentialdifferenzen bis 0,05 Volt hatte.

Zum Vergleich sind noch Versuche mit Kupferplatten in $CuSO_4$ (die sich weniger bewährten) und mit Eisenplatten in freiem Boden gemacht.

Weitere Beobachtungen an Zinkplatten im Zimmer lieferten die Data, um den Einfluss einer Temperaturdifferenz auf die E.M.K. eliminiren zu können; auch wurde die Wirkung verschiedener Verunreinigungen des Bodens geprüft. Besonders schädlich war Ammoniak; eine $^1/_4$ proz. Lösung steigerte die Potentialdifferenz von 0,002 auf 0,032 Volt.

Bei Anlagen zur Beobachtung von Erdströmen wird man also auf Reinheit des Bodens zu achten haben. Dorn.

---

122. ***H. Wild.*** *Über die Differenz der mit einem Unifilartheodolith und einem Bifilartheodolith bestimmten Hori-*

zontalintensitäten des Erdmagnetismus (Bull. de la Soc. Imp. de l'Acad. des Sciences de St. Petersbourg (5) 8, p. 239—252. 1898). — In der Abhandlung „Das Konstantinow'sche meteorologische und magnetische Observatorium zu Pawlowsk" (Ber. d. Kais. Akad. d. Wissensch. zu St. Petersburg 1895, p. 120) hat der Verf. zwischen der mit dem Bifilartheodolith gemessenen Horizontalintensität H_b und der mit dem Unifilartheodolith gemessenen H_u die Differenz

$$H_b - H_u = 0{,}00171 \text{ mm . mg . sec}$$

gefunden. Der relative Fehler einer absoluten Messung beim Bifilartheodolithen war (p. 119) $d H_b = \pm 0{,}00020$, derjenige der absoluten Messung mit dem Unifilartheodolithen (p. 118) $d H_u = \pm 0{,}000033$. Demnach ist die obige Differenz nahe zehnmal grösser als die aus der Unsicherheit der einzelnen Resultate entspringende. Demnach müssen bei dem einen oder andern Instrumente oder bei beiden noch konstante, die absoluten Werte beeinflussende Fehlerquellen vorhanden sein, welche der Verf. in der vorliegenden Abhandlung untersucht. Was den Bifilartheodolithen anbetrifft, so variirt das Verhältnis der Poldistanzen zur ganzen Länge der Magnete sowie auch der Distanzen der Pole im Querschnitt zum Durchmesser der Magnete zwischen 0,85—0,90; nach der Theorie ist aber erforderlich, dass dieses Verhältnis bei beiden Magneten gleich ist. Eine zweite Fehlerquelle liegt noch in der von der Torsion der Suspensionsfaden abhängigen Grösse. Da beim Bifilartheodolithen ferner die Intensität des Erdmagnetismus durch das Gewicht der an den beiden Faden hängenden Masse gewissermassen ausgewogen wird, so muss streng genommen der Verlust, den dieses Gewicht durch die von ihm verdrängte Luft erfährt, berücksichtigt werden, was bei den Messungen des Verf. nicht geschehen ist. Auch beim Unifilartheodolith ist bei den früheren Untersuchungen keine Rücksicht auf den Einfluss der umgebenden Luft genommen. Eine weitere Fehlerquelle kann beim Unifilartheodolith in der nicht erfüllten Voraussetzung liegen, dass der Messingcylinder, der zur Bestimmung des Trägheitsmomentes des Magneten mit seiner Suspension dient, in seiner ganzen Ausdehnung homogen genug sei, um sein Trägheitsmoment mit hinreichender Sicherheit aus seinen Dimensionen und seiner Masse be-

rechnen zu können. Schliesslich bleibt noch der Einfluss der sowohl beim Unifilartheodolith als beim Bifilartheodolith nicht berücksichtigten Querinduktion durch den Erdmagnetismus und der wechselseitigen Induktion der Magnete aufeinander bei den Ablenkungsbeobachtungen zu untersuchen. Die vollständige Ableitung der Querinduktion ist ausführlich vom Verf. mitgeteilt. Dabei ergibt sich auch, dass beim Bifilartheodolith weder die vom Erdmagnetismus, noch die von den Magneten unter sich induzirten magnetischen Längen- und Quermomente irgend einen Einfluss auf das Resultat der Beobachtung haben. Die vom Verf. erörterten Verbesserungen sind wohl geeignet, die gefundene grosse Differenz zwischen den Angaben des Bifilartheodolithen und des Unifilartheodolithen auf ein kleineres Maass zu reduziren. J. M.

---

123. ***Salvadore Alfredo Montel.*** *Beitrag zum Studium der atmosphärischen Entladungen* (L'éclair. électr. **16**, p. 183 –188. 1898). — Wenn eine Entladung durch den Blitz in der Nähe eines geschlossenen Stromkreises erfolgt, so entsteht in dem letzteren ein temporärer Strom, dessen elektrische Energie vom Verf. bestimmt wird. Ein Teil der Oberfläche der Wolken bildet die eine der Belegungen des Kondensators, während die andere Belegung durch einen Teil der Erdoberfläche gebildet wird. Der Blitz ist die Entladung dieses Kondensators und der Verf. wendet auf diesen Fall die bekannten Gesetze der Entladung von Kondensatoren an. Dabei wird vorausgesetzt, dass in dem betrachteten geschlossenen Stromkreis keine E.M.K. existirt. J. M.

124. ***E. Dreher** und **K. F. Jordan.*** *Untersuchungen über die Theorie des Magnetismus, den Erdmagnetismus und das Nordlicht* (18 pp. Berlin, Julius Springer, 1898). — Die Arbeit behandelt bez. berichtigt die Ampère'sche Theorie des Magnetismus. Für das Solenoid wird folgende Regel gegeben: Bei einem *rechts* gewundenen Solenoid wird dasjenige Ende, in welches der *positive* Strom *eintritt*, zum solenoidischen *Südpol*, und dasjenige, aus welchem er *austritt*, zum solenoidischen *Nordpol*. Als Unterschied zwischen Magnet und Solenoid geben die Verf. an, dass bei einem Solenoid keine Konzentration der

magnetischen Wirkung gegen die Enden zu vorhanden ist. Es ist also ein Magnet als ein solches Solenoid anzusehen, bei dem äusserst zahlreiche Windungen eines elektrischen Stromes sehr nahe bei einander die Eisenmasse des Magnets umfliessen. Die Erde ist als links gewundenes Solenoid aufzufassen, bei dem der positive Strom im Süden eintritt. F. N.

---

125. ***A. Potier.*** *Über die asynchronen Motoren* (Journ. de Phys. (2) **6**, p. 483—485. 1897). — Die Mitteilung enthält eine Berichtigung der Untersuchungen (Journ. de Phys. (3) **6**, p. 341. 1897) über die asynchronen Motoren (vgl. Beibl. **22**, p. 239). J. M.

---

126. ***A. Kadesch.*** *Die Vorgänge in den Ankerwickelungen einer Gramme'schen Maschine* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 173—174. 1898). — Die Ampère'schen Randströme des Ringankers werden zu einem „Mittelstrom" vereinigt, wodurch die Erklärung der Induktionswirkung auf die Wickelung wesentlich (für den Schulgebrauch auf unterster Stufe) vereinfacht wird. C. H. M.

---

127. ***Vl. von Turin.*** *Projekt eines Apparats, der den Blinden die Möglichkeit gibt zu lesen* (L'éclair. électr. 1898, p. 237—239). — Es handelt sich hier nur um einen Vorschlag; benutzt soll wird die Änderung der Leitfähigkeit des Selens bei Belichtung, wodurch ein Strom verändert und ein Ton erzeugt wird. Der Gegenstand liegt ausserhalb des Rahmens der Beiblätter. E. W.

Geschichte. Pädagogik. Praktisches.

128. ***A. Brill*** *und* ***H. Sohnke.*** *Christian Wiener* (Jahresber. d. deutsch. Math.-Verein. **6**, p. 46—69. 1898). — Auf die Biographie sei wenigstens hingewiesen. E. W.

---

129. ***Th. Petersen*** *und* ***E. Hartmann.*** *Philipp Reis* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 145—147. 1898). —

Petersen macht Mitteilungen über den Bildungsgang von Reis. Seine Telephonapparate kamen nach Amerika und führten dort zu einer Nacherfindung. — Hartmann stellte fest, dass Reis 1861 in seinen Vorträgen im physikalischen Verein zu Frankfurt zum ersten Male Töne und Sprachlaute elektrisch übertragen habe. Als Reis die Aufnahme eines Berichts in Poggendorff's Annalen wünschte, wurde ihm das Manuskript zurückgeschickt, weil die Möglichkeit einer elektrischen Lautübertragung unglaubhaft erscheine. Das hat Reis so schwer gekränkt, dass er mit der Sache nichts mehr zu thun haben wollte. — Die Errichtung eines Reis-Denkmals gegenüber dem Sömmering-Denkmal in Frankfurt a. M. vor dem Eschenheimer Turm ist beschlossene Sache. C. H. M.

---

130. **Looser.** *Neue Versuche mit dem Differentialthermoskop. Zweite Folge.* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 11, p. 108—113. 1898). — In Nr. 105 dieser Folge wird das *Verhältnis der vom elektrischen Strom geleisteten Arbeit zur Wärme* demonstrirt. Folgende Apparate sind in einen Stromkreis geschaltet: Batterie, kleiner Gleichstrommotor und Platinspirale, letztere in einer thermoskopischen Kapsel. Während der Motor in Rotation ist, steigt das Manometer des Thermoskops nur langsam, dagegen rasch, wenn der Motor aufgehalten wird.

Nr. 106—111 geben Demonstrationen des *Joule'schen Gesetzes für Drähte und Flüssigkeiten.* Hierbei werden die schon mehrfach benutzten Platin-, Silber- und Kupferdrähte in Kapseln eingetaucht, welche mit Alkohol gefüllt sind. Man erkennt so am Thermoskop die Unterschiede der Wärmewirkung in verschiedenartigen Drähten, den Einfluss der Dicke, den Einfluss der Temperatur des Leitungsdrahtes auf die an einer andern Stelle des Stromkreises erzeugte Wärme, die äusserst geringe Wärmewirkung des Induktionsstromes und die Thatsache, dass die in einem Stromteile hervorgebrachte Wärmemenge dem Quadrate der Stromstärke proportional ist.

Nr. 112 gibt den Nachweis des *Joule'schen Gesetzes für Flüssigkeiten.* Zwei Kupferplatten werden in der mit Kupfervitriol gefüllten Kapsel in die Vergleichsabstände gebracht. Die Ausschläge am Thermoskop bestätigen das Gesetz ziemlich genau.

Um den Nachweis der *Riess'schen Sätze über die Erwärmung dünner Drähte durch den Entladungsschlag einer Leydener Batterie* zu liefern, benutzt der Verf. die Versuchsanordnung von H. Lohmann, wie sie von diesem auf der Philologenversammlung in Dresden vorgeführt wurden. — Die Apparate werden vom Glasbläser R. Müller in Essen geliefert.

C. H. M.

---

131. **Looser.** *Neue Versuche mit dem Differentialthermoskop. Zweite Folge.* (Ztschr. f. d. phys.-chem. Unterr. 11, p. 105—118. 1898). — In Nr. 114 dieser Zeitschr. 8, p. 297 wurde bereits ein Apparat beschrieben, der vermittelst des bekannten Thermoskopindikators zeigt, dass die *Abkühlung des in einem Raume enthaltenen Gases von der Differenz des Anfangs- und Enddruckes abhängt*, nämlich dieser Druckdifferenz direkt proportional ist. In dieser neuen Versuchsnummer benutzt der Verf. grössere Gefässe als früher, Gefässe von 4,8 und mehr Litern. Das Hauptgefäss ist eine Flasche mit drei Durchbohrungen. Die erste trägt ein Knierohr mit Hahn und verbindet die Flasche mit der äussern Luft oder mit andern Flaschen; die zweite Durchbohrung nimmt den Hals des sogenannten „Rezeptors" auf, eines dünnwandigen Glasgefässes, dessen Hals mit dem Thermoskop verbunden wird; in der letzten ist ein Manometer angebracht. Durch geeignetes Einpressen oder Auspumpen der Luft im Hauptgefäss zeigt das Thermoskop annähernd die entsprechenden Wärmedifferenzen.

Nr. 115 *demonstrirt die Erzeugung von Wärme durch Schütteln von Hg.* Ein besonderer aus Glas geblasener Apparat erzeugt einen deutlichen Ausschlag des Thermoskops.

Nr. 116 *gibt den Nachweis, dass die Temperatur des aus siedenden Salzlösungen aufsteigenden Wasserdampfes die Temperatur der siedenden Lösung hat.* Der bekannte Irrtum Rudberg's, dass der Dampf die Temperatur des aus *reinem* Wasser aufsteigenden habe, wird in vereinfachter Form nach Regnault und Magnus berichtigt; das Nähere ist nachzulesen.

Nr. 117—119 *zeigen Abänderungen der bekannten Versuche über Abhängigkeit des Siedepunkts vom Druck, Erniedrigung des Gefrierpunkts durch Salze und Wärmeverbrauch bei Vermehrung der Disgregation.*

In Nr. 120 wird die *Absorption der Wärmestrahlen durch*

Gase demonstrirt. Ein Metallrohr ist beiderseits durch Steinsalzplatten geschlossen. Durch seitliche Öffnungen werden die Gase zugeführt, von denen Leuchtgas, Ammoniak und Kohlensäure besonders bequem für die Demonstration sind.

Nr. 121 enthält den von Meutzner angegebenen, vom Verf. etwas modifizirten Versuch über die *Ausdehnung des Glasgefässes bei der Erwärmung von eingefüllten Flüssigkeiten.*

Durch Nr. 123 wird der schon früher (Nr. 31 dieser Zeitschr. 8, p. 297) erwähnte Versuch über die *Erwärmung von Kleiderstoffen durch die Absorption von Gasen* abgeändert. Statt Leuchtgas wird Ammoniak benutzt, welches auf kaltem Wege am einfachsten dadurch erhalten wird, dass man mittels eines Blasebalges Luft durch Salmiakgeist bläst. — Die Apparate werden vom Glasbläser R. Müller in Essen geliefert. C. H. M.

---

132. **Looser.** *Neue Versuche mit dem Differentialthermoskop. Zweite Folge.* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 117. 1898). — In Nr. 122 dieser Folge wird die Wärmeentwicklung bei chemischer Bindung zweier Gase gezeigt. Hierzu gehört ein besonderes, vom Glasbläser gefertigtes Gefäss, in welchem Ammoniak und Kohlensäure, oder Luft und Stickstoffoxyd zusammentreffen, wobei sich dann sofort am Manometer des Thermoskops ein bedeutender Wärmeausschlag zeigt. Der Apparat wird vom Glasbläser R. Müller in Essen geliefert. C. H. M.

---

133. **Friedrich C. G. Müller.** *Galvanometrische Hilfsapparate* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 118 –123. 1898). — Die Herstellung folgender Apparate besorgt Max Kohl in Chemnitz.

1. *Apparat zur Bestimmung des specifischen Leitungswiderstands der Metalle.* Mehrere Drähte von 30 cm Länge sind nebeneinander derart ausgespannt, dass sie in ein Gefäss mit Wasser eingetaucht werden können. Mit dem Galvanometer und einem Rheostaten (Wagegalvanometer und Trommelrheostat des Verf.) werden die Widerstände nach der Substitutionsmethode auf $^1/_4$ Proz. genau bestimmt.

2. *Apparat zur Bestimmung des specifischen Widerstandes*

von Elektrolyten. In einem Cylinder werden die betreffenden Flüssigkeiten von bestimmtem Querschnitt zwischen zwei plattenförmige Elektroden gefasst. Als Flüssigkeiten werden 20 proz. Schwefelsäure und konzentrirte Kupfervitriollösung benutzt.

3. *Knallgasvoltameter.* Der Verf. hat ein Voltameter konstruirt, bei welchem die Platinelektroden in einer recht kleinen Zelle sich befinden. Die Flächen der Pt-Bleche sind 10 cm^2 gross und haben einen ganz geringen Abstand. Das Knallgas wird in einer Mariotte'schen Flasche unter konstantem äussern Druck aufgesammelt. Dieser Apparat eignet sich besonders zur Galvanometeraichung. In Verbindung mit dem Kupfervoltameter lässt sich damit auch das zweite elektrolytische Grundgesetz nachweisen.

4. *Kupfervoltameter.* Die Kathode der Zersetzungszelle ist aus ganz dünnem Schablonenkupferblech gefertigt und hat bei geringem Gewicht (20 g) eine Fläche von 3,5 dm^2. Nach 10 Minuten erhält man einen hinreichend grossen Cu-Niederschlag, um auf $^1/_2$ Proz. genau die Wägung vornehmen zu können. C. H. M.

---

134. **Bruno Kolbe.** *Über photographische Aufnahmen zur Erleichterung des physikalischen Unterrichts* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 169—171. 1898). — Der Vorschlag wird gemacht, von den Hauptversuchen im Unterricht photographische Aufnahmen herzustellen und sie zum Zweck der Wiederholung in der Klasse aufzuhängen. Ein anderer Vorschlag geht dahin, die Aufnahmen als Diapositive vermittelst des Projektionsapparates auf den Schirm zu werfen und daran die Wiederholung zu knüpfen. Der Verf. fordert zur Mitteilung an den Redakteur der Zeitschr. f. phys. u. chem. Unterr. auf, ob und welche Erfahrungen in der angedeuteten Richtung gemacht worden sind. C. H. M.

---

135. **C. Barus.** *Über eine Methode zur Herstellung von kapillaren Kanälen von bestimmtem Durchmesser* (The Phys. Rev. **6**, p. 52. 1898). — Etwa 50 Nadeln wurden in eine Art Kamm gebracht und mittels dieser Einrichtung wird die Wand eines Gummischlauches, in den ein Holzkern eingeführt ist, radial durchlocht. Der Schlauch wird in das Innere eines mit

Wasser gefüllten Glasrohres gebracht und der Druck des Wassers gemessen. In den Schlauch bläst man Luft ein unter einem gemessenen Druck, bis Luftblasen aus den Öffnungen in der Wand austreten. Bedeuten T die Kapillarkonstante des Wassers, α_1 den Randwinkel, p die Druckdifferenz zwischen der Aussen- und Innenseite des Schlauches in Atmosphären, so folgt der Radius r der Öffnungen mittels der Formel $2\pi r\, T \cos\alpha = \pi r^2 . p . 10^6$. G. M.

---

136. **C. F. Brush.** *Das Messen kleiner Gasdrucke* (Phil. Mag. (5) **44**, p. 415—421. 1897). — Die bekannte Vorrichtung von McLeod ist insofern verbessert, als die Quecksilbersäulen gleichen Querschnitt erhalten und deren Höhenunterschied mit dem Kathetometer abgelesen wird. G. J.

Bücher.

137. **Ch. André.** *Traité d'Astronomie stellaire. Première partie. Étoiles simples* (xv u. 342 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1899). — Durch den Verf. soll in dem vorliegenden Werke für die Gebiete der Astronomie, die das Interesse grösserer Kreise in Anspruch nehmen, ein Hand- und Lehrbuch geschaffen werden; es sind diejenigen Gebiete, die in der Newcomb-Vogel'schen Astronomie besonders behandelt sind. Der erste Band enthält: Objektive und Spiegel. Allgemeine Beschreibung des Himmels. Grösse der Sterne. Atmosphärische Absorption. Zahl der Sterne und ihre Verbreitung. Milchstrasse. Eigenbewegung der Sonne. Eigenbewegungen der Sterne. Sternparallaxen. Sterndurchmesser. Änderungen in der Helligkeit der Sterne.

Schon diese Inhaltsangabe zeigt, wieviel auch den Physiker Interessirendes in dem Buche enthalten ist. E. W.

---

138. **L. Aubert.** *La Photographie de l'invisible. Les rayons X* (Bibliothèque littéraire de vulgarisation scientifique; 191 pp. Paris, C. Reinwald, 1898). — Eine elementare Besprechung der Röntgenstrahlen und der mit ihnen zusammen-

hängenden Erscheinungen. Die Vorschriften für die Erzielung von Röntgenphotographien dürften sich als nützlich erweisen. Von nicht sehr tiefem Studium deutscher Werke zeugt der stets sich wiederholende Fehler: Gessler statt Geissler. E. W.

---

139. ***Banet-Rivet.*** *L'Aéronautique* (Bibliothèque des sciences et de l'industrie; 271 pp. Paris, H. May, 1898). — Bei dem grossen Interesse, das die Luftschiffahrt für die Physik der Atmosphäre besitzt, dürfte das vorliegende Werk, das freilich hauptsächlich französische Arbeiten berücksichtigt, auch in Deutschland von Wert sein. E. W.

---

140. ***H. Dufet.*** *Récueil de Données numériques publié par la Société française de Physique. Optique. Premier fascicule. Longueurs d'onde. Indices des gaz et des liquides* (414 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1898). — Die sehr nützlichen Tabellen beziehen sich zunächst auf die folgenden Gegenstände: 1. Geschwindigkeit des Lichts. 2. Fundamentale Wellenlängen. 3. Sonnenspektrum. 4. Wellenlängen der Hauptlinien der gebräuchlichen Metalle. 5. Die Linien von Rowland. 6. Brechungsindices der Gase. 7. Indices einiger ausgezeichneter Flüssigkeiten. 8. Indices von Flüssigkeiten überhaupt. 9. Indices verflüssigter Gase. 10. Indices von Lösungen. E. W.

---

141. ***F. Kohlrausch*** *und* ***L. Holborn.*** *Das Leitvermögen der Elektrolyte, insbesondere der Lösungen. Methoden, Resultate und chemische Anwendungen* (XVI u. 211 pp. Leipzig, B. G. Teubner, 1898). — In dem vorliegenden Werke haben die beiden Verf., von denen der eine auf dem behandelten Gebiete bahnbrechend gewirkt hat, jedem, der sich mit Leitvermögen der Elektrolyte beschäftigen will oder muss, einen in praktischer wie theoretischer Hinsicht gleich zuverlässigen Führer gegeben. Für diejenigen, die selbständig in dem Gebiete weiter arbeiten wollen, wird die tabellarische Zusammenstellung der bisherigen, weit zerstreuten Arbeiten sehr willkommen sein. E. W.

1899. No. 2.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

Band 23. Stück 2.

LEIPZIG, 1899.
VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Bestellungen auf die „Beiblätter“ werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen.

Preis des Jahrgangs (= 12 Hefte) ℳ 24.

1899. BEIBLÄTTER № 2.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND 23.

Mechanik.

1. *Bericht der Kommission für die Festsetzung der Atomgewichte* (Chem. Ber. **31**, p. 2761—2768. 1898). — Die aus den Mitgliedern H. Landolt, W. Ostwald und K. Seubert bestehende Kommission, welche von der Deutschen chemischen Gesellschaft den Auftrag erhalten hatte, die Frage zu regeln, welche Atomgewichte den praktisch analytischen Rechnungen zu Grunde zu legen seien, hat einstimmig nach längeren Arbeiten die folgenden Beschlüsse gefasst:

I. Als Grundlage für die Berechnung der Atomgewichte soll das Atomgewicht des Sauerstoffs gleich 16,000 angenommen werden, und die Atomgewichte der andern Elemente sollen auf Grund der unmittelbar oder mittelbar bestimmten Verbindungsverhältnisse zum Sauerstoff berechnet werden.

II. Als Atomgewichte der Elemente werden für den Gebrauch der Praxis folgende zur Zeit wahrscheinlichste Werte vorgeschlagen:

Aluminium	Al	27,1	Erbium (?)	Er	166
Antimon	Sb	120	Fluor	F	19
Argon (?)	A	40	Gallium	Ga	70
Arsen	As	75	Germanium	Ge	72
Baryum	Ba	137,4	Gold	Au	197,2
Beryllium	Be	9,1	Helium (?)	He	4
Blei	Pb	206,9	Indium	In	114
Bor	B	11	Iridium	Ir	193,0
Brom	Br	79,96	Jod	J	126,85
Cadmium	Cd	112	Kalium	K	39,15
Caesium	Cs	133	Kobalt	Co	59
Calcium	Ca	40	Kohlenstoff	C	12,00
Cerium	Ce	140	Kupfer	Cu	63,6
Chlor	Cl	35,45	Lanthan	La	138
Chrom	Cr	52,1	Lithium	Li	7,03
Eisen	Fe	56,0	Magnesium	Mg	24,36

Mangan	Mn	55,0	Silber	Ag	107,93
Molybdän	Mo	96,0	Silicium	Si	28,4
Natrium	Na	23,05	Stickstoff	N	14,04
Neodym (?)	Nd	144	Strontium	Sr	87,6
Nickel	Ni	58,7*	Tantal	Ta	183
Niobium	Nb	94	Tellur	Te	127
Osmium	Os	191	Thallium	Tl	204,1
Palladium	Pd	106	Thorium	Th	232
Phosphor	P	31,0	Titan	Ti	48,1
Platin	Pt	194,8	Uran	U	239,5
Praseodym (?)	Pr	140	Vanadin	V	51,2
Quecksilber	Hg	200,3	Wasserstoff	H	1,01
Rhodium	Rh	103,0	Wismut	Bi	208,5*
Rubidium	Rb	85,4	Wolfram	W	184
Ruthenium	Ru	101,7	Ytterbium	Yb	173
Samarium (?)	Sa	150	Yttrium	Y	89
Sauerstoff	O	16,00	Zink	Zn	65,4
Scandium	Sc	44,1	Zinn	Sn	118,5*
Schwefel	S	32,06	Zirkonium	Zr	90,6
Selen	Se	79,1			

Zu der Tabelle ist folgendes zu bemerken: Die Zahlen sind im allgemeinen nur mit so viel Stellen gegeben, dass noch die letzte als sicher angesehen werden kann. Demgemäss sind die von Stas ermittelten Atomgewichte, bei denen die Fehler 3—6 Einheiten der dritten Stelle betragen, mit zwei Stellen, die besser bestimmten andern Atomgewichte mit einer Stelle, und die weniger sicher bestimmten ohne Dezimalstelle angegeben worden. Von dieser Regel ist nur bei Nickel, Wismut und Zinn, welche mit * bezeichnet sind, abgegangen worden. Im ersten Falle geschah dies, um die wohl unzweifelhaft nachgewiesene Verschiedenheit zwischen den Atomgewichten des Kobalts und Nickels zum Ausdruck zu bringen. Ersteres liegt ziemlich sicher bei 59,0, und die mögliche Abweichung von diesem Werte ist nicht grösser als $\pm$ 0,2. Das Atomgewicht des Nickels ist sicher kleiner als das des Kobalts, doch darf der Wert 58,7 auch nur auf $\pm$ 0,2 als verbürgt angesehen werden. Um nun nicht durch die Abrundung auf 59 den Anschein zu erwecken, dass Nickel das gleiche Atomgewicht habe wie Kobalt, wurde für ersteres als wahrscheinlichstes Atomgewicht Ni = 58,7 angegeben.

Bezüglich Wismut und Zinn ist ähnliches zu bemerken; die wahren Atomgewichte liegen wahrscheinlich näher an den angegebenen auf ,5 endenden Werten, als an den nächstliegenden ganzen Zahlen, während sie doch nicht auf 0,1 sicher sind.

Für Wasserstoff ist der Wert 1,008 als auf 0,001 sicher zu betrachten. Doch ist mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der Praxis die Abrundung auf 1,01 als zulässig erachtet worden, da sie nur einen Fehler von $^1/_8$ Proz. bedingt.

Die Elemente, deren Namen mit einem Fragezeichen (?) versehen wurden, sind mit Unsicherheiten entweder hinsichtlich ihrer Homogenität oder bezüglich ganzer Einheiten ihrer Atomgewichtswerte behaftet. G. C. Sch.

---

2. ***T. H. Behrens.*** *Über einige Anomalien im System von Mendelejeff* (Zittingsv. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 170—173). — Betrachtungen und Versuche über die Stelle von Fe in diesem System, veranlasst durch Behauptungen von Retgers. Man darf nach dem Verf. den isomorphen Eigenschaften hier kein grosses Gewicht beilegen. L. H. Siert.

---

3. ***A. Ladenburg.*** *Über das Ozon* (Chem. Ber. **31**, p. 2508—2513. 1898). — Der Verf. hat ein Gemenge von Luft und Ozon im Linde'schen Apparat grosser Kälte ausgesetzt. Das Gas verwandelte sich in eine Flüssigkeit, aus der bei etwas höherer Temperatur der überschüssige Sauerstoff verdunstete. Es wurde nun wieder in demselben Gefäss das Gemisch der elektrischen Entladung und gleichzeitig grosser Kälte ausgesetzt und der überschüssige Sauerstoff wie oben entfernt. Es blieb schliesslich eine schwarzblaue, undurchsichtige Flüssigkeit zurück. Der Verf. hat die Dichte des Ozons aus der Ausströmungszeit gemessen, sie ergab sich bezogen auf Sauerstoff zu 1,456, während die Theorie 1,5 verlangt. G. C. Sch.

---

4. ***August Harpf.*** *Dissociation von Salmiak* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 176. 1898). — Die Salmiakdämpfe werden durch ein gebranntes, unglasirtes, stark erhitztes Thonrohr geleitet. Ammoniak diffundirt durch die Thonwände, während das specifisch schwerere HCl weiterströmt und eine Lackmuslösung rot färbt. C. H. M.

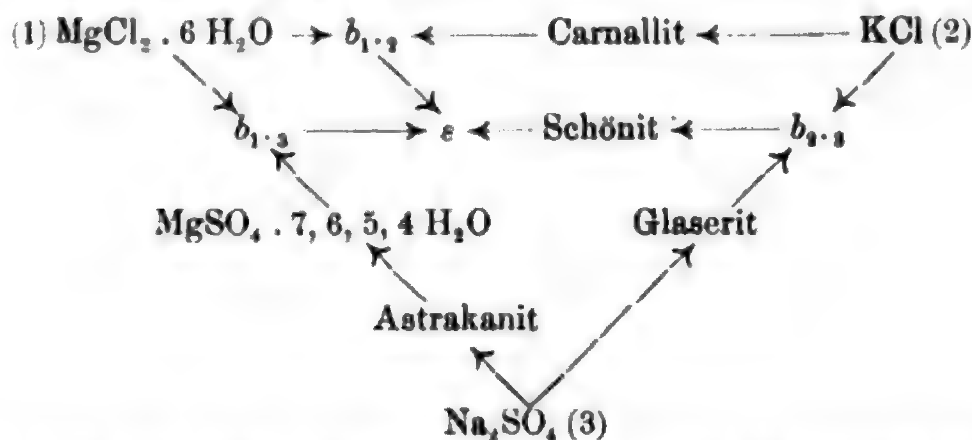
---

5. **Pocklington.** *Über Ammoniumamalgam* (Electrician **41**, p. 457. 1898; Ztschr. f. Elektrochem. **5**, p. 139. 141. 1898; Chem. Ctrlbl. **2**, p. 853. 1898). — Um die Frage zu entscheiden, ob die schaumige Masse, welche bei Behandlung von Natriumamalgam mit Salmiaklösung oder bei der Elektrolyse von Salmiaklösungen mit Hg entsteht, ein Ammoniumamalgam enthält oder nur ein Gemenge von Hg mit gasförmigem H und NH_3 ist, hat der Verf. die Spannung der schaumigen Masse gegen Kupfer in $CuSO_4$ gemessen. Es ergab sich, dass die Spannung, die vor dem Durchleiten des Stroms nur 0,16 Volt betrug, schnell auf 1,89 Volt stieg. Wurde statt Salmiaklösung verdünnte HCl oder H_2SO_4 genommen, so betrug die Spannung des Hg nur 0,1 Volt gegen das Kupfer. Bei der Elektrolyse von KCl- oder NaCl-Lösungen stieg die Spannung aber weit langsamer als bei der Elektrolyse von NH_4Cl. Durch besondere Versuche wurde noch nachgewiesen, dass Ammoniumamalgam schneller diffundirt als Natriumamalgam und dieses wieder schneller als Kaliumamalgam. Erwärmt man das Ammoniumamalgam, so tritt eine grössere Volumvermehrung ein, als der Ausdehnung der Gase zuzuschreiben wäre. Dies alles deutet darauf hin, dass primär ein Ammoniumamalgam gebildet wird, welches schnell in Hg, Wasserstoff und Ammoniak zerfällt.

G. C. Sch.

6—8. *Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers. VII—IX. Die Lösungen von Magnesiumchlorid, Kaliumsulfat, Magnesiumsulfat, Kaliumchlorid und deren Doppelsalzen bei gleichzeitiger Sättigung an Chlornatrium bei 25°.* — *VII.* **J. H. van't Hoff** *und* **A. P. Saunders.** *Qualitativer Teil: 1. Thenardit, Glaserit und Sulphohalit* (Ber. d. Akad. d. Wiss. Berlin 1898, p. 387—393). — *VIII.* **J. H. van't Hoff** *und* **T. Estreicher-Rozbierski.** *Qualitativer Teil: 2. Magnesiumsulfatpenta- und -tetrahydrat* (Ibid. 1898, p. 487—490). — *IX.* **J. H. van't Hoff** *und* **W. Meyerhoffer.** *Quantitativer Teil: 1. Die Umrandung des Sättigungsfeldes* (Ibid. 1898, p. 590—597). — Mit nachstehendem Schema geben die Verf. einen Überblick über die qualitativen Verhältnisse beim Auskrystallisiren der Lösungen

von Magnesiumchlorid, Kaliumsulfat, Magnesiumsulfat, Kaliumchlorid und deren Doppelsalzen bei gleichzeitiger Sättigung an Chlornatrium bei 25°:



Von den drei Punkten b gehen, falls die Lösung sämtliche möglichen Salze enthält, die „Krystallisationsbahnen“ aus, welche unter gleichzeitiger Ausscheidung von Chlornatrium und eines jedesmaligen Salzpaares zum selben „Krystallisationsendpunkt“ führen, wo die Lösung unter Ausscheidung von Chlornatrium, Magnesiumchlorid, Carnallit und Magnesiumsulfattetrahydrat erstarrt.

In Mitteilung VII wird das zur Aufstellung dieses Schemas gesammelte Detail gebracht, soweit es sich auf das Auftreten von Thenardit und Glaserit bezieht, sowie auf ein als Sulphohalit beschriebenes Doppelsalz von der Zusammensetzung

$$2\,NaCl . 3\,Na_2SO_4,$$

das aber nach den Erfahrungen der Verf. überhaupt nicht existiren soll. In Mitteilung VIII werden dann zwei bis dahin unbekannte niedere Hydrate vom Magnesiumsulfat, das Magnesiumsulfatpentahydrat ($MgSO_4 . 5\,H_2O$) und das Magnesiumsulfattetrahydrat ($MgSO_4 . 4\,H_2O$) beschrieben und deren speziell unter der wasserentziehenden Wirkung des beim Einengen in zunehmender Konzentration vorhandenen Chlormagnesiums auftretende Bildung eingehender erörtert.

In der neunten Mitteilung handelt es sich um die Daten, die das oben wiedergegebene Schema in quantitativer Hinsicht festlegen. Dieselben sollen in den beiden Abteilungen:

1. die Umrandung des Sättigungsfeldes,
2. die Krystallisationsbahnen und der Krystallisationspunkt

vorgeführt werden. In dieser Mitteilung wird zunächst die erstere behandelt. Es handelt sich also um die Umrandung

des obigen Schemas, dessen drei Eckpunkte Sättigung an Magnesiumchlorid (1), bez. Kaliumchlorid (2) und Natriumsulfat (3) darstellen, während die drei zwischenliegenden Grenzlinien sich auf die zwischenliegenden Lösungen beziehen. Diese Mitteilung, in der diese auf die Eckpunkte und Grenzlinien bezüglichen Daten niedergelegt sind, zerfällt in folgende drei Abschnitte:

I. Lösungen, welche bei Sättigung an Chlornatrium nur noch ein einziges zweites Salz enthalten und daran gesättigt sind.

II. Lösungen, welche bei Sättigung an Chlornatrium noch zwei andere Salze enthalten.

III. Graphische Darstellung und Krystallisationsgang am Rande des Sättigungsfeldes. Rud.

---

9. ***W. F. Sheppard.*** *Über die Berechnung der wahrscheinlichsten Werte von Häufigkeitskonstanten für gegebene Zahlen, die nach äquidistanten Einteilungen einer Stufenfolge angeordnet sind* (Proc. Lond. Math. Soc. **29**, p. 353—380. 1898). — Das von dem Verf. behandelte Problem ist in neuerer Zeit öfter Gegenstand der Untersuchung gewesen. Wir erwähnen nur die Abhandlungen von Pearson in den Philos. Trans. **185** u. **186**: „Beiträge zur mathematischen Theorie der Evolution. Unsymmetrische Änderung in homogenem Material (1894 u. 1895).“ Ferner das nachgelassene Werk von Fechner: „Kollektivmasslehre“, herausgegeben von Lipps (1897). Es handelt sich darum, eine statistische Zahlenreihe durch eine mathematische Formel darzustellen, die als Funktion einer Variabeln die grösste Wahrscheinlichkeit bietet. Die normale Frequenzkurve der Statistiker, das Gauss'che Fehlergesetz, ist in doppelter Hinsicht für die Praxis nicht geeignet, weil sie symmetrisch zur Mitte ist und sich beiderseitig ins Unendliche erstreckt. Das unbestimmte Problem der Wahl einer passenden interpolirenden Funktion kann verschieden angegriffen werden. Die hierbei anzustellenden Überlegungen sind von Fechner klar entwickelt worden. Ohne auf die früheren Arbeiten besonders Rücksicht zu nehmen, formulirt sich der Verf. der vorliegenden Abhandlung eine Frage der mechanischen Quadratur, die er mit Hilfe der Euler-Maclaurin'schen Reihe löst, und wendet die auf diese Weise erhaltene

Formel auf das Problem der Wahrscheinlichkeitsrechnung an. Als rein mathematische Arbeit betrachtet, ist die Untersuchung ganz interessant, besonders auch wegen der Ausdehnung der Resultate auf zwei und mehr Veränderliche. Lp.

---

10. **J. N. Leconte.** *Ein harmonischer Analysator* (Phys. Rev. 7, p. 27—34. 1898). — Das Instrument war ursprünglich bestimmt zur Darstellung einer Wechselstromwelle bei Berücksichtigung der elf ersten Glieder der Fourier'schen Reihe, welche die Welle darstellt; im übrigen dient es auch zur Aufzeichnung einfach periodischer Kurven. Die Theorie des Instruments ist von Yule (Phil. Mag., April 1895) gegeben J. M.

---

11. **H. J. Oosting.** *Ausbalancirung von Maschinenaxen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 282—283. 1898). — Als Nebenapparat zur Schwungmaschine benutzt der Verf. eine Stricknadel A, zu der senkrecht vermittelst eines Holzcylinders zwei weitere Stricknadeln B und C befestigt sind. Auf B und C sitzen Laufgewichte, während A durch ein Röllchen und eine Schnur in rasche Rotation versetzt werden kann. Die Massen sind richtig ausbalancirt, wenn bei der Rotation die Nadel A *keine* Ausbiegung erfährt. C. H. M.

---

12. **L. Krüger.** *Beiträge zur Berechnung von Lotabweichungssystemen. Veröffentlichung des Königl. Preussischen Geodätischen Instituts und Centralbureaus der internationalen Erdmessung* (v u. 106 pp. 4⁰. Potsdam. Leipzig, B. G. Teubner, 1898). — Wegen des Reichtums an Formeln und Rechnungen, durch welche diese umfangreiche Schrift ausgezeichnet ist, schliessen wir uns in dem Berichte eng an das Vorwort des Verf. an. — Das Helmert'sche Verfahren zur Bestimmung der Abweichungen des Geoids von einem Referenzellipsoid besteht im wesentlichen darin, Lotabweichungssysteme mit einem gemeinsamen Centralpunkt aufzustellen, die sich über möglichst ausgedehnte Flächen erstrecken, unter gleichzeitiger Ausnutzung der sich dabei darbietenden Bedingungsgleichungen. Nachdem zunächst die Lotabweichungsgleichungen und die Laplace'sche Gleichung zwischen je zwei benachbarten astronomischen Punkten des astronomisch-geodätischen Netzes ab-

geleitet worden sind, werden durch successive Elimination die entsprechenden Werte gegen den gewählten Nullpunkt gewonnen. Die so erhaltenen Ausdrücke für die Lotabweichungskomponenten und die Laplace'schen Gleichungen enthalten Glieder, welche die Verbesserungen der Seiten und der Winkel des geodätischen Linienzuges zwischen dem Anfangspunkte und dem betreffenden astronomischen Punkt zu berücksichtigen gestatten. Der Wunsch, eine unabhängige Kontrolle der Koeffizienten dieser Glieder, die durch ziemlich umfangreiche Rechnungen erhalten werden, zu gewinnen, ist die nächste Veranlassung der vorliegenden Arbeit gewesen.

Im ersten Kapitel wird zunächst der Zusammenhang zwischen den differentiellen Änderungen der Seiten und der Winkel des geodätischen Linienzuges und den entsprechenden Änderungen in der Grösse und Lage der aus ihm hergeleiteten geodätischen Linie entwickelt. Hieran schliesst sich dann die Darstellung der Abhängigkeit der Lotabweichungsgleichungen und der Laplace'schen Gleichung von dem geodätischen Seitenzuge, vermittelst dessen die Gleichungen erhalten worden sind. Um für die Ausgleichung des astronomisch-geodätischen Netzes Unterlagen zur Gewichtsschätzung der geodätischen Elemente zu erlangen, sind im zweiten Kapitel Gewichtsbestimmungen für geodätische Linien vorgenommen, die mit Hilfe von einfachen Ketten abgeleitet wurden. Es ist hierbei in Betracht gezogen, ob die Ausgleichung der Kette mit Winkel- oder mit Richtungsverbesserungen erfolgt sei. Die erhaltenen Koeffizienten sind bei einem komplizirten Dreiecksnetze, wo sie zur Schätzung der Gewichte für eine geodätische Linie dienten, einer Prüfung unterworfen worden. Im dritten Kapitel endlich ist der Einfluss untersucht worden, den der nach Ausgleichung der Dreieckswidersprüche erfolgte Anschluss der Anfangs- und Endseite einer Kette an zwei vorgeschriebene Werte auf die Winkel und Seiten der Kette selbst, sowie auf die lineare Länge und auf das Azimut einer ihr angehörigen geodätischen Linie ausübt. Im besonderen wurden die bezüglichen Formeln entwickelt, wenn die Kette, die aus Winkel- oder aus Richtungsbeobachtungen hervorgegangen sein kann, geradgestreckt ist und aus lauter gleichschenkligen Dreiecken besteht. Diese Entwicklungen erfolgten, um näherungsweise

den Einfluss der Grundlinienanschlüsse auf die das astronomisch-geodätische Netz bildenden geodätischen Linien berücksichtigen zu können. Lp.

---

13. ***F. R. Helmert.*** *Beiträge zur Theorie des Reversionspendels. Veröffentlichung des Königl. Preussischen Geodätischen Instituts und Centralbureaus der internationalen Erdmessung* (IV u. 92 pp. 4°. Mit einer Taf. Potsdam. Leipzig, B. G. Teubner, 1898). — Die Schrift zerfällt in drei selbstständige Abschnitte. Von denselben behandelt der erste den Einfluss der Elasticität der Pendel bei absoluten Schweremessungen; hierüber hat der Verf. schon in Astron. Nachr. **143**, p. 345—354. 1897 einen Artikel veröffentlicht, der die Hauptergebnisse enthält. Die Notwendigkeit der Berücksichtigung der elastischen Biegsamkeit der Pendelkörper ist 1884 von Peirce ausgesprochen, 1895 von Kühnen auf Grund von Versuchen abermals erkannt worden. Eine strenge Theorie des Einflusses der Biegsamkeit ist nun zwar nicht durchführbar; wohl aber zeigt der Verf., wie unter Annahme einer neutralen Faserschicht, zu welcher der Querschnitt des Pendelkörpers bei der Biegung überall normal bleibe, ohne seine Form zu ändern, befriedigende Formeln entwickelt werden können. Bei der Berechnung der Formänderungen', welche die verlorenen Kräfte nach dem d'Alembert'schen Prinzip hervorrufen, wird ferner diejenige Gestalt des Pendels zu Grunde gelegt, die den am starren Pendel sich zeigenden verlorenen Kräften entspricht. In der Anwendung der erhaltenen Formeln auf verschiedene Reversionspendel, insbesondere auf das neue, stark biegsame Meterpendel des Geodätischen Instituts erweist sich die vom Verf. entwickelte Theorie als völlig ausreichend, um die beobachteten Unregelmässigkeiten zu erklären. So wurde z. B. aus dem neuen biegsamen Meterpendel die Länge des Sekundenpendels zu 994,626 mm ohne Berücksichtigung der elastischen Durchbiegung abgeleitet; dieser Wert ist nach dem Vorhergehenden um den Betrag — 0,366 mm zu verbessern, wodurch 994,260 mm gefunden wird. Nach andern Beobachtungen ergaben sich die Zahlen 994,253 (Halbsekundenpendel), 994,262 (Methode von Defforges), 994,254 (v. Sterneck), 994,251 (Kühnen), 994,264 (Paris-Wien-Potsdam). Demnach

entspricht also die Korrektion wegen der Elasticität der Pendel den Erfahrungen.

Der zweite Abschnitt der Schrift handelt von Vorversuchen für die Bestimmung der Länge des mathematischen Sekundenpendels. Weil jedoch der benutzte Massstab sich nicht bewährt hat, wohl infolge von Klemmungen, die das nicht beseitigte Metallthermometer herbeiführte, so ist in das Endergebnis der Versuche eine Unsicherheit gekommen, die nur dadurch an Bedeutung zurücktritt, dass die durch die elastische Biegung des langen Pendels hervorgebrachte Unsicherheit von gleicher Ordnung ist. Sonst jedoch geben die Erörterungen der bei den Beobachtungen innegehaltenen Regeln, sowie die Methoden der Berechnung aus den Beobachtungsprotokollen wertvolle Beiträge zu den Präzisionsmessungen.

Der dritte Abschnitt der Arbeit ist betitelt: „Verschiedene Beiträge zur Theorie“ und bringt unter diesem bescheidenen Titel eine reichhaltige und zuverlässige Diskussion aller bei Versuchen mit dem Reversionspendel zu beachtenden Umstände, zum Teil mit Benutzung früherer Arbeiten, immer aber unter selbständiger Durcharbeitung der einzelnen Fragen. Der Verf. selbst sagt hierüber: „Im Folgenden kam es mir darauf an, die Formeln für den Gebrauch zusammenzustellen und die Theorie in einigen Punkten zu erörtern, unter anderem hinsichtlich der Lage der Schneiden gegen die drei Hauptträgheitsaxen des Pendels und gegen die Vertikale, in welcher Beziehung (wie mir scheint) wenigstens in deutscher Sprache eine Lücke in den bekannten Veröffentlichungen besteht. Ausserdem habe ich das Wippen behandelt und die Ansichten über das Gleiten der Schneide auf der Unterlage beleuchtet und in möglichst vollständiger Weise bei der Aufstellung der Endformeln berücksichtigt. Endlich habe ich mehrere kleine Korrektionen abgeleitet, und ich glaube in Bezug auf die Längenmessung an Achatschneiden eine Aufklärung erzielt zu haben.“ Wegen der Unmöglichkeit einer Berichterstattung über die einzelnen Untersuchungen möge der Abdruck der Titel der Paragraphen genügen: § 2. Der Einfluss der umgebenden Luft. § 3. Parallelismus der Schneiden. § 4. Symmetrie der äusseren Form. § 5. Abrollen der Schneide auf

dem Lager. § 6. Verschiebungen der Schneide und des Lagers: Vorbemerkungen. § 7. Mitschwingen des Stativs und des Untergrundes. § 8. Das Wippen mit der Federwage. § 9. Das Gleiten der Schneide auf dem Lager. § 10. Einfluss des Schwingungsbogens auf die Schwingungsdauer. § 11. Das Glissement. § 12. Verschiedenartige kleine Bewegungen der Schneide. § 13. Zusammenstellung der Grundformeln. § 14. Reduktion der Schwingungsdauer auf gleiche Luftdichte. § 15. Verkürzung des Massstabes durch sein Gewicht. § 16. Einfluss der Dehnung des Pendels. § 17. Einfluss eines Höhengradienten der Temperatur. Lp.

---

14. **Hans Hartl.** *Die Gültigkeit des Archimedischen Prinzips für Schwimmen durch Oberflächenspannung* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 280—281. 1898). — Körper, welche auf Wasser wegen des Oberflächenhäutchens schwimmen (Stahlnadeln, dünne Metallbleche), erzeugen eine deutliche Einbiegung und Wasserverdrängung, welche genau dem Archimedischen Satze unterworfen sind. Der Verf. weist dies durch Abfliessen des verdrängten Wassers aus einem Batterieglase mittels Hebers, ähnlich wie bei dem bekannten Weinhold'schen Apparat, nach. Nur muss dabei der Kunstgriff gebraucht werden, zuerst durch Eintauchen eines grösseren Körpers von 50 cm^3 Wasserverdrängung den Heber zu langsamem Abfluss zu bringen und *währenddessen* den Schwimmkörper (Stahlblech von 20 cm^3) aufzusetzen. Die Messung ergibt eine Genauigkeit von 0,05 Proz. Mechaniker Jul. Antusch in Reichenberg (Deutsch-Böhmen) liefert die ganze Vorrichtung. C. H. M.

---

15. **E. Grimsehl.** *Das Barometer mit unvollkommenem Vakuum* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 277—280. 1898). — Der Druck, den eine kleine Luftmenge im Torricelli'schen Vakuum nach unten ausübt, verringert den wahren Barometerstand. Dieses Minus ist um so geringer, je tiefer das Hg im Rohr fällt, weil dann die Luftmenge einen grösseren Raum einnimmt als bei hohem Barometerstande. Der Verf. hat diese Verhältnisse einer ausführlichen Rechnung unterzogen und findet u. a., dass sich der Barometerstand in einem unvollkommenen Barometer bei Änderung des äusseren Luft-

drucks stets *weniger* ändert, als beim vollkommenen Barometer. Das erstere ist also unempfindlicher als das letztere. — Die Kurve, welche die Beziehung zwischen dem äusseren Luftdrucke x und dem Barometerstand y ausdrückt, ist bei dem vollkommenen Barometer eine Gerade, welche durch den Koordinatenursprung geht, denn $y = x$. Für das unvollkommene Barometer ergibt sich eine Hyperbel. C. H. M.

---

16. ***H. Kamerlingh Onnes.*** *Ein abgekürzter offener Normalmanometer mit Druckübertragung durch komprimirtes Gas* (Zittingsv. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 176—191; Comm. Phys. Lab. No. 44. 26 pp.). — Der Apparat, angefertigt und aufgestellt im physikalischen Institut der Universität zu Leiden, besteht aus 15 U-Röhren mit Hg, welche jede für sich partielle Manometer bilden. Es sind jedesmal die beiden Schenkel einer Röhre durch Glas- und Stahlkapillaren verbunden mit den beiden benachbarten, und mittels Hähnen auch mit einer allgemeinen Hauptleitung, welche mit komprimirtem Gase gefüllt werden kann. Diese Vorrichtung gestattet, jede Röhre unabhängig von den übrigen als Manometer zu benutzen oder auch dieselben hintereinander zu schalten zu einem zusammengesetzten Manometer. Jede Röhre hat eine Länge von 3,14 m und ermöglicht die Messung von 4 Atmosphären. Durch passendes Öffnen und Schliessen der Hähne, und allmähliches Erhöhen des Druckes in der Hauptleitung kann man nach und nach die gewünschte Zahl der partiellen Manometer einschalten, und auf den gewünschten Druck einstellen. Man kann in dieser Weise Drucke bis 60 Atmosphären in einer einzigen Messung bestimmen. Ausserdem könnte durch Benutzung von sieben dieser hintereinandergeschalteten Röhren als Differentialmanometer diese obere Grenze in zwei Stufen bis auf 100 Atmosphären erhöht werden. Es ist leicht mit diesem Apparat geschlossene Quecksilbermanometer mit grosser Genauigkeit zu kalibriren. L. H. Siert.

---

17. ***W. N. Shaw.*** *Dalton's Gesetz* (Chem. News 78, p. 185. 1898). — Regnault hat die von ihm, namentlich bei Äther und Luft gefundenen Abweichungen von Dalton's Gesetz,

dass das Gesamtvolum eines Gasgemisches gleich der Summe der Einzelvolume ist, durch die Annahme erklärt, dass sich stets etwas Äther auf den Wänden des Gefässes kondensirt habe. Der Verf. macht auf eine Reihe von Gründen aufmerksam, welche gegen diese Erklärung sprechen; er ist der Meinung, dass thatsächlich Abweichungen von Dalton's Gesetz vorhanden sind (vgl. B. Galitzin, Wied. Ann. **41**, p. 588. 1890). G. C. Sch.

---

18. **L. Marchis.** ***Experimentelle Untersuchung einiger permanenter Deformationen des Glases*** (Journ. de Phys. (3) 7, p. 573—591. 1898). — Wird eine Glasmasse von der Temperatur T_0 auf die Temperatur T_1 und dann zurück auf die Temperatur T_0 gebracht, so ist eine Oscillation zwischen den Temperaturen T_0 und T_1 vollzogen. Ist V_0 das Volumen der Glasmasse vor der Oscillation, und V_0' das Volumen nach derselben, so ist $V_0' \gtreqless V_0$. Die Oscillation der Temperaturen (T_0, T_1, T_0) bringt eine permanente Modifikation des Glases hervor. Dieses Verhalten des Glases kann als Hysteresis bezeichnet werden. Die Hysteresis der Dilatation des Glases kann nach der thermometrischen Methode untersucht werden. Aus dem zu untersuchenden Glase wird ein Thermometer hergestellt. Bei der Temperatur T_0 erreicht das Hg den Teilstrich n_0; nach der Erwärmung auf T_1 und der Abkühlung auf T_1 haben wir den Stand des Quecksilberfadens auf n_1. $n_1 - n_0$ gibt die Grösse und den Sinn der Variation des Volumens des Reservoirs nach der Oscillation $(T_0\, T_1\, T_0)$. Die Kurven, welche die Abhängigkeit des Volumens v von der Temperatur T darstellen, fallen für steigende und abnehmende Temperaturen nicht zusammen. Der Punkt, welcher den Zustand des Glases in der $v - T$-Ebene darstellt, bewegt sich für wachsende und abnehmende Temperaturen auf zwei verschiedenen Kurven, welche einen gewissen Winkel miteinander bilden. Durch jeden Punkt der $v - T$-Ebene geht nur eine Kurve für steigende und eine Kurve für fallende Temperaturen. Dabei zerfällt die $v - T$-Ebene in zwei Gebiete, in dem einen liegt die Kurve für steigende Temperaturen oberhalb, im andern unterhalb der Kurve für abnehmende Temperaturen; dem einen Gebiete entspricht eine Erhöhung, dem andern eine Erniedri-

gung des Nullpunktes des Thermometers. Beide Gebiete werden durch die *Linie der natürlichen Zustände* getrennt.

Weitere Untersuchungen beziehen sich auf den Einfluss der Oscillationen der Temperatur auf die Verschiebung des Nullpunkts der Thermometer.

Sodann behandelt der Verf. den geschlossenen Kreislauf der Zustände des Glases, für welchen sich die Kurven für wachsende und abnehmende Temperaturen in zwei Punkten schneiden. Der eine Schnittpunkt liegt oberhalb, der andere unterhalb der Kurve der natürlichen Zustände.

Zum Schlusse erörtert der Verf. den beobachteten Kreislauf der Zustände an dem Beispiel eines besonderen Thermometers. J. M.

---

19. ***James Walker** und **John K. Wood**. Löslichkeit isomerer Substanzen* (Journ. Chem. Soc. **73/74**, p. 618—627. 1898). — Carnelley und Thomson haben früher in ausgedehnter Weise die Löslichkeiten isomerer Substanzen untersucht und aus ihren Resultaten folgende Gesetzmässigkeiten abgeleitet:

1. Die Reihenfolge der Löslichkeiten einer Gruppe isomerer organischer Substanzen ist dieselbe wie die der Schmelzpunkte, die am leichtesten schmelzende Substanz ist also auch die löslichste.

2. Die Reihenfolge der Löslichkeiten ist immer dieselbe, also vom Lösungsmittel unabhängig.

3. Das Verhältnis der Löslichkeiten zweier isomerer Substanzen ist nahezu unabhängig von der Natur des Lösungsmittels (vgl. hierzu Beibl. **12**, p. 167; **13**, p. 125).

Carnelley ist inzwischen gestorben, und haben daher die Verf. mit Zustimmung des Hrn. Thomson eine Fortsetzung dieser Versuche unternommen. Als Lösungsmittel verwenden sie neben Aceton und Äther Wasser und Benzol, um sowohl ein stark dissociirendes wie ein associirendes Lösungsmittel in seiner Wirkungsweise kennen zu lernen. Die beiden untersuchten Gruppen isomerer Substanzen sind die drei isomeren Oxybenzoësäuren und folgende vier isomere Carbamide, Methylphenyl-, Benzyl-, Orthotolyl- und Paratolylcarbamid.

Folgende Tabelle gestattet einen Überblick über die in

100 ccm der verschiedenen Lösungsmittel gelösten Mengen (in Gramm) der einzelnen Substanzen.

Lösungsmittel	Ortho-	Meta-	Para-Oxybenzoësäure
Wasser	0,264	1,337	0,765
Aceton	31,2	26,0	22,7
Äther	23,4	9,73	9,43
Benzol	0,97	0,0121	0,0052

Lösungsmittel	Methylphenyl	Benzyl	Paratolyl	Orthotolyl
Wasser	74,0	1,71	0,307	0,251
Aceton	29,4	3,10	2,66	0,462
Äther	2,28	**0,053**	**0,062**	0,0162
Benzol	12,48	0,0597	0,043	0,0155

Die Temperatur der Lösung ist bei Wasser im ersten Falle 30°, im zweiten 45°, beim Aceton 23°, beim Äther 17° bez. 22,5° und beim Benzol 30° bez. 44,2°.

Für die Oxybenzoësäuren gilt keine der drei vorstehenden Regeln, für die isomeren Carbamide die dritte Regel ebenfalls in keiner Weise. Die erste und zweite sind hier angenähert gültig, nämlich bis auf die sich beim Benzyl- und Paratolylcarbamid zeigende Ausnahme, wenn diese in Äther gelöst sind.

Die Änderungen der Löslichkeiten der einzelnen Oxybenzoësäuren mit der Temperatur lassen sich für Wasser als Lösungsmittel durch Formeln von der Form

$$\log S = a\,T - b$$

ausdrücken. Rud.

---

20. **W. Herz.** *Über die Löslichkeit einiger mit Wasser schwer mischbarer Flüssigkeiten* (Chem. Ber. 31, p. 2669—2671. 1898). — 100 Vol. Wasser lösen bei 22° 0,420 Vol. Chloroform, 0,174 Schwefelkohlenstoff, 0,341 Ligroin, 8,110 Äther, 0,082 Benzol, 3,284 Amylalkohol, 3,481 Anilin.

100	Vol.	Chloroform	lösen	0,152	Vol.	Wasser
100	„	Ligroin	„	0,335	„	„
100	„	Äther	„	2,930	„	„
100	„	Benzol	„	0,211	„	„
100	„	Amylalkohol	„	2,214	„	„
100	„	Anilin	„	5,220	„	„

Es werden noch die specifischen Gewichte und die Konzentrationen der Mischungen mitgeteilt. G. C. Sch.

---

21. **P. Rohland.** *Über den Lösungsdruck einiger Haloïdsalze* (Ztschr. f. anorg. Chem. 18, p. 327—331. 1898). — In

der folgenden Tabelle drücken die Zahlen die zur Lösung von 1 Gewichtsteil Salz circa erforderlichen Gewichtsteile Alkohol aus bei Zimmertemperatur:

	Methylalkohol	Äthylalkohol	Propylalkohol
	$d_{15} = 0,7990$	$d_{15} = 0,8100$	$d_{15} = 0,8160$
NaCl	75	566	3000
NaBr	4,6	14	49,7
NaJ	1,2	1,7	3,8
		$d_{15} = 0,8035$	
KCl	200	750	unlöslich
		$d_{15} = 0,8100$	
KBr	52	350	1818
KJ	6	16	219

Da nun diese vom Chlorid zum Jodid sich steigernde Lösungstendenz auch dem Wasser gegenüber beobachtet wird, so liegt die Vermutung nahe, dass dieselbe herrührt von dem grösseren oder kleineren Lösungsdruck, oder von der stärkeren oder schwächeren Verwandtschaft der Haloïde zu dem an Wasserstoff gebundenen Sauerstoff. Auch die Elemente der Kupfergruppe — Cd, Cu, Ag, Hg, Pb — schliessen sich diesem Verhalten nach der einen Richtung wenigstens an, dass die Aufnahmefähigkeit der Alkohole auch diesen Salzen gegenüber mit wachsendem Molekulargewicht abnimmt, wie bei den Alkalisalzen. Beim Hg findet man z. B. folgendes:

	Wasser	Methylalkohol	Äthylalkohol	Propylalkohol
		$d_{15} = 0,7990$	$d_{15} = 0,8100$	$d_{15} = 0,8160$
$HgCl_2$	13,53	1,5	2,5	6,3
HgJ_2	24813	30,8	70,3	121

Nach der andern Richtung hin dagegen ist ihr Verhalten ein dem der Alkali-Erdalkalihaloïde gerade entgegengesetztes; bei den Haloïden der Kupfergruppe beansprucht das Chlorid die grösste, das Jodid die kleinste Lösungstendenz, nicht nur den Alkoholen, sondern auch dem Wasser gegenüber.

G. C. Sch.

---

22. ***L. Aronstein und S. H. Meihuizen.*** *Untersuchungen über das Molekulargewicht von Schwefel nach der Siedemethode* (Abh. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam. 1. Sect. 6, Nr. 3, 50 pp. 1898). — Neue Siedepunktsbestimmungen mit einem abgeänderten Beckmann'schen Apparat an Lösungen von Schwefel in CS_2, Benzol, Toluol, Metaxylol, Naphtalin,

Phenol ergaben fast immer als Molekularformel S_8, sowohl unter als über der Übergangstemperatur von rhombischem in monoklinischem Schwefel, und unter und über dem Schmelzpunkt des Schwefels. Es wurde gefunden, dass Schwefelmonoxyd beim Siedepunkte teilweise dissociirt ist, und daher wenig zu Molekulargewichtsbestimmungen geeignet. Die Resultate von Omderff und Terrasse werden nicht ganz bestätigt gefunden. L. H. Siert.

23—25. ***J. M. van Bemmelen.*** *Die Absorption. Erste Abhandlung: Das Wasser in den Kolloïden, besonders in dem Gel der Kieselsäure* (Ztschr. f. anorg. Chem. 13, p. 233—356. 1896). — *Zweite Abhandlung: Die Bildung der Gels und ihre Struktur* (Ibid. 18, p. 14—36. 1898). — *Dritte Abhandlung: A. Die Hohlräume, die bei der Entwässerung des Hydrogels von SiO_2 entstehen. B. Der Verlust des Absorptionsvermögens der Kolloïden. C. Die Umsetzung von krystallinischen Hydraten in amorphe Substanzen (Absorptionsverbindungen)* (Ibid., p. 98—146). — Die Hauptsache in dieser Reihe von Untersuchungen ist die Beweisführung, dass in den kolloïdalen Substanzen (sowohl den Hydrogels als den Alkoholgels, Schwefelsäuregels etc.) keine chemische Verbindung zwischen den beiden Komponenten, sondern eine Absorptionsverbindung besteht; und zwar — wie dies bei *amorphen Substanzen* der Fall ist — in allerhand Verhältnissen, welche *kontinuirlich* 1. von der Temperatur, 2. vom Gehalt der Verbindung an den flüssigsten Komponenten und 3. vom Molekularbau des Gels abhängig ist — alles den flüssigen Lösungen und den festen Lösungen analog.

Was die Gelbildung anbetrifft, ist sie eine Trennung einer Lösung, anfänglich in zwei Flüssigkeiten; wovon die eine ($L_1^{\text{koll.}}$ benannt) eine grössere Viskosität besitzt, als die andere ($L_2^{\text{flüss.}}$). Die erste ($L_1^{\text{koll.}}$) bildet ein Gewebe, das die zweite in sich schliesst.

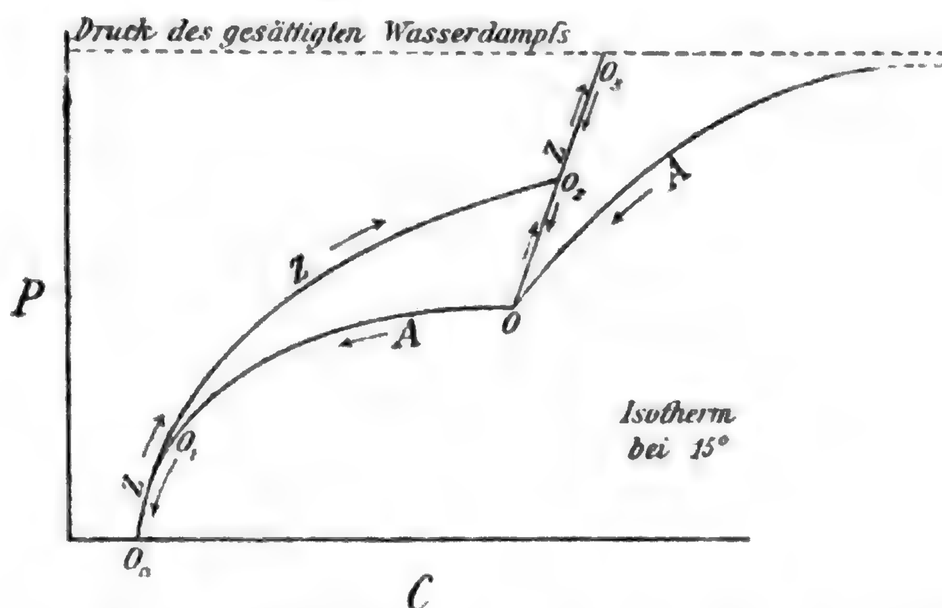
In der zweiten Abhandlung wird ausführlich dargestellt, wie alle Erscheinungen im Kolloïdzustande sich mit der Annahme eines Gewebes vertragen.

Durch verschiedene Ursachen kann die Trennung zunehmen, so dass $L^{\text{koll.}}$ erst als eine Opalisirung sichtbar wird,

und dann allmählig in einen zunehmend festeren Zustand übergeht, schliesslich eine glas- oder hornartige Substanz bildet.

In allen diesen Zuständen zeigt der Gel die Eigenschaften der amorphen Substanz, um kontinuirlich vom flüssigsten zum festesten Zustand überzugehen und Absorptionsverbindungen zu bilden.

Ausführlich ist die Isotherme (p, c)[1]) des Hydrogels von SiO_2 bei 15° bestimmt (wie früher von CuO)[2]); sowohl für die Entwässerung (Kurve $A\downarrow$) als für die Wiederwässerung ($Z\uparrow$) und Wiederentwässerung ($Z\downarrow$) [vgl. die schematische Figur]. Die Kurven ergaben eine *kontinuirliche* Abnahme oder



Zunahme des Wassergehalts (c) mit der Ab- oder Zunahme der Dampfspannung (p) (= Konzentration der Gasphase c_2); so dass $k = c_1 / c_2$ keine Konstante, sondern von c_1 selbst abhängig ist.

Bei der Kieselsäure jedoch tritt bei der Entwässerung ein Punkt O auf, wo der Hydrogel eine Änderung erleidet (Umschlagspunkt genannt), welche als eine neue Koagulation zu betrachten ist; er wird trübe und undurchsichtig. Die Kurve $A\downarrow$ nimmt eine neue Richtung (OO_1) an; das Absorptionsvermögen muss also bei dem Umschlag schwächer geworden sein. Bei der weiteren Entwässerung auf der Strecke von O bis O_0 entstehen leere Räume im Gewebe, die Luft absorbiren

1) p = Dampfspannung in Millimeter, c = Gehalt des Gels an Wasser in Molekülen.

2) Journ. f. anorg. Chem. 6, p. 466. 1894.

(oder andere Gase aus dem Gasraum), welche bei frisch bereiteten Gels reichlich 4 mal so dicht ist, als die Luft. Die Trübung ist schon bei O_1 verschwunden, und der Gel wieder homogen und durchsichtig geworden.

Bei Wiederwässerung des Gels erhält man die Kurve $Z\uparrow$, welche sich von O_0 bis O_1 ganz oder beinahe ganz der Kurve $A\downarrow$ anschliesst, weiter jedoch sich davon entfernt, und in O_2 eine neue Richtung annimmt (bis O_3, unter gesättigter Wasserdampfspannung). Während dieser Wiederwässerung füllen sich die leeren Räume allmählig wieder mit Wasser an. Während der Entwässerung muss also auf dem Zweige OO_1 eine Abschwächung des Absorptionsvermögens stattgefunden haben, die bei der Wiederwässerung *nachwirkt*, da der Gel bei derselben Dampfspannung auf Kurve $Z\uparrow$ (zwischen O_1 und O_2) weniger Wasser enthält als auf Kurve $A\downarrow$. Diese letzte Kurve ist jedoch bei Wiederentwässerung auch nicht umkehrbar, denn die Wiederentwässerungskurve geht von O_2 nach O_1, wo der Umschlag aufs neue stattfindet. Die Abschwächung, auf OO_1 stattgefunden, ist wieder bei höheren Dampfspannungen aufgehoben. Alle diese Erscheinungen wiesen auf eine *Hysteresis*. Vom Punkte O an sind die Erscheinungen nur in *einer* Richtung umkehrbar, von O nach O_0 durch Entwässerung, von O_0 nach O_2 durch Wiederwässerung, von O_2 nach O durch Wiederentwässerung. — Alle obigen Erscheinungen sind auch *kontinuirlich* abhängig vom physischen Bau des Gels. Durch die Gelbildung selbst (in Flüssigkeiten verschiedener Konzentration) ist dieser Bau verschieden. Durch den Grad der Entwässerungsgeschwindigkeit, und namentlich durch die Zeit, finden Änderungen im Bau statt, diese beeinflussen: 1. den Gehalt bei derselben Dampfspannung (also Lage und Form der Isotherme), 2. die Lage der Punkte O_1, O_2, O_3 auf der Kurve, 3. die Grösse der leeren Räume, und also die Grösse der Verdichtung der Luft in denselben, und zwar auf solche Weise, dass die Absorptionskraft (also der Wassergehalt) *kontinuirlich* kleiner ist oder wird: 1. durch die grössere Konzentration der Mutterflüssigkeit, 2. durch langsamere Entwässerung, 3. durch die Zeit.

Durch Erhitzen wird die Absorptionskraft noch stärker abgeschwächt; durch Glühen aufgehoben; wie auch bei den

Hydrogels von Al_2O_3, Fe_2O_3, SnO_2, BeO gezeigt wird. Bei der Kieselsäure verschwinden die leeren Räume.

Wenn krystallinische chemische Verbindungen (wahre Hydrate) eine Temperatur erreichen, oberhalb welcher sie durch Erhitzung einen mit der Temperatur kontinuirlichen Wasserverlust erleiden, dann muss man annehmen, dass sie in den amorphen Zustand übergegangen sind — wie solches bei den Hydraten der Alaunerde und des Berylloxyds gezeigt wird.

Die Phasenlehre ist auf diese Erscheinungen nicht anwendbar.

---

26. ***Frederic Stanley Kipping*** *und* ***William Jackson Pope.*** *Enantiomorphismus* (Journ. Chem. Soc. 73/74, p. 606—617. 1898). — Von der Unterscheidung eines Enantiomorphismus rein chemischer Natur, der durch die Struktur des chemischen Moleküls bedingt ist, und eines solchen rein physikalischer oder krystallographischer Natur — er ist bedingt durch die Anordnung der Moleküle im Krystall, also nur krystallisirten Substanzen eigen — ausgehend behandeln die Verf. folgende zwei Fragen:

Scheiden sich aus wässerigen Lösungen nur in krystallisirtem Zustande aktiver Substanzen gleich viel rechts- wie linksdrehende Individuen aus?

Ist einer solchen Lösung ausserdem noch eine auch in Lösung aktive Substanz beigemischt, macht sich dann ein Einfluss dieser auf den Drehungssinn der abgeschiedenen Krystalle bemerkbar?

Die erste Frage wurde wiederholt an Lösungen von Natriumchlorat untersucht. In einer Tabelle haben die Verf. die Resultate von 46 verschiedenen Krystallisationen zusammengestellt. Die Gesamtzahl der bei jeder einzelnen Krystallisation erhaltenen Krystalle wird gegeben, daneben die der rechts- wie die der linksdrehenden, in Prozenten ausgedrückt. Das Verhältnis der rechtsdrehenden zu den linksdrehenden schwankt in den einzelnen Fällen von 7 : 22 (bez. 24,14 Proz. zu 75,86 Proz.) bis 41 : 12 (77,36 Proz. gegenüber 22,64 Proz.). Als Mittelwert ergibt sich jedoch aus allen 46 Versuchen für die rechtsdrehenden Krystalle als Prozentsatz 50,08 ($\pm$ 0,11).

Die Verf. schliessen daraus, dass sich aus derartigen Lösungen im allgemeinen gleichviel rechts- wie linksdrehende Individuen abscheiden, in den einzelnen Fällen aber das Verhältnis beider beträchtlich schwankt, und suchen so abweichende Resultate anderer Forscher zu erklären. So beruhe es wohl z. B. auf Ausnahmefälle, wenn Eakles aus einer Natriumperjodatlösung mehr links- als rechtsdrehende Krystalle erhielt.

Was die zweite Frage betrifft, so zeigen die bei Zusatz von Dextrose, Mannit und Dulcit erhaltenen Resultate einen Einfluss dieser Stoffe auf den Drehungssinn der abgeschiedenen Krystalle. Diese Resultate seien hier kurz wiedergegeben:

Lösung	Zahl der Krystallisationen	Zahl der Krystalle	Prozentsatz der rechtsdrehenden Krystalle
$NaClO_3$-Lösung ohne Zusatz	46	3187	50,08
„ + 20 % Dextrose	25	2460	31,75
„ + 5 % Mannit	11	261	44,83
„ + 6 % „	37	1386	40,55
„ + 2 % Dulcit	16	985	51,27

Die Verf. können daraus folgern, dass der Enantiomorphismus rein chemischer Natur einer Substanz auf den Enantiomorphismus rein physikalischer oder krystallographischer Natur einer andern Substanz einen Einfluss ausüben kann, zumal sie schon früher eine analoge Erscheinung an dextrosehaltigen Lösungen von d- und l-Natriumammoniumtartraten beobachten konnten. Rud.

27. **A. Eppler.** ***Beiträge zu den Beziehungen zwischen dem Krystall und seinem chemischen Bestande. Die eutropischen Reihen der Calciumgruppe*** (Ztschr. f. Krystallogr. **30**, p. 118—175. 1898). — Das von G. Linck (Beibl. **20**, p. 850, 957) und Tutton (Beibl. **21**, p. 193, 196) aufgestellte und weiterhin durch Untersuchungen von Muthmann und Ortloff (Beibl. **20**, p. 958) bestätigte „Gesetz der katameren Eutropie“, wonach sich die geometrischen und physikalischen Konstanten der Krystalle analoger Verbindungen solcher Elemente, welche im periodischen System eine Gruppe bilden, mit deren Atomgewicht in gesetzmässiger Weise ändern, hat der Verf. an der Gruppe des Calciums, Strontiums, Baryums, Bleies einer erneuten

Prüfung unterzogen. Hierzu wurden von ihm an etwa 20 Verbindungen die Dichtigkeiten, die krystallographischen Konstanten und die Brechungsindices (letztere mittels des Pulfrich-Abbe'schen Krystallrefraktometers) neu bestimmt. Bei der goniometrischen Untersuchung mussten manche der Krystalle durch eine Glaskugel vor der Einwirkung der Luft geschützt werden; wie weit hierdurch die Genauigkeit der Winkelmessung beeinflusst wird, wurde durch besondere Versuche festgestellt.

Die Untersuchung ergab, dass die Verbindungen von Ca, Sr, Ba in den meisten Fällen eutropische Reihen bilden, so die regulären Oxyde, die regulären Chloride, die rhomboedrischen Chloride mit 6 H_2O, die Fluoride, Bromate, Nitrate, Sulfate, Dithionate, Selenate, Molybdate, rhombischen Carbonate, ferner die ameisensauren, vierfach weinsauren, fulminursauren, nitrotetronsauren Salze; dagegen lassen sich die analogen Bleiverbindungen, obwohl häufig mit denen des Ca, Sr, Ba isomorph, doch nicht in die eutropischen Reihen einordnen. — Auch das von Linck (Beibl. 20, p. 957) aufgestellte und für die Sulfate und Carbonate der Calciumgruppe nachgewiesene Gesetz, dass die Quotienten aus „Krystallvolumen" (d. h. dem Volumen des aus den Axeneinheiten gebildeten Parallelepipeds) und Molekularvolumen (im Falle regulärer Krystallform also die Molekularvolumina selbst), bei den Gliedern einer eutropischen Reihe in einfachen rationalen Verhältnissen stehen sollen, findet der Verf. bei den Oxyden, Fluoriden, regulären Chloriden, Nitraten, Bromaten, Dithionaten bestätigt. Endlich weist der Verf. darauf hin, dass auch die Tendenz zur Krystallwasseraufnahme dem Gesetz der katameren Eutropie genügt, d. h. sich in der Reihe der Ca-, Sr-, Ba-Salze regelmässig ändert. F. P.

---

28. ***A. v. Karnojitzky.*** *Über das Wesen der Vicinalflächen* (Verh. d. kais. russ. min. Ges. (2) 33, p. 65—228. 1895; Auszug in d. Ztschr. f. Krystallogr. 30, p. 303—309. 1898). — Die „Vicinalflächen" betrachtet der Verf. als Flächen verschiedener, um sehr kleine Winkel gegeneinander gedrehter und sich physikalisch, bisweilen auch chemisch unterscheidender Krystallindividuen, die sich zu einem inhomogenen Sammelkrystall zusammenhäufen. Nach der Art dieser Zusammen-

häufung unterscheidet er primäre, sekundäre und tertiäre Flächen. Die bisherige Anschauung, dass die Vicinalflächen Krystallflächen mit sehr komplizirten, aber rationalen Indices seien, hält er für unzulässig, sucht dagegen an den Beispielen des Beryll und Apatit nachzuweisen, dass die Abweichungen der Winkel von den normalen Werten in einfachen rationalen Verhältnissen stehen. Durch Beobachtungen an Apatit und Turmalin gelangt der Verf. zu dem Schlusse, dass mit zunehmender Isolirung der zusammengehäuften Individuen die Winkelabweichungen wachsen. Ferner fand er bei allen untersuchten Krystallen, welche geometrisch anomal waren, auch Störungen der inneren Homogenität, besonders einen Zerfall in optisch unterscheidbare Sektoren; umgekehrt kommt jedoch die optische Anomalie unabhängig von der geometrischen vor.

F. P.

---

29. *G. Wulff. Über Wachstums- und Auflösungsgeschwindigkeit der Krystalle* (Ztschr. f. Krystallogr. 30, p. 309—311. 1898; Auszug aus einer Abhandl. von 120 pp. in den Warschauer Universitätsnachr. 1895/96). — Der Verf. untersuchte vermittelst photographischer Aufnahmen nach der etwas modifizirten Schlierenmethode die Konzentrationsströmungen beim Wachstum der Krystalle des Salzes $Zn(NH_4)_2(SO_4)_2 . 6 H_2O$ und kam dabei zu dem Resultate, dass die Konzentrationsströmungen den Krystall abzurunden suchen und die Ausbildung von Vicinalflächen verursachen, und dass das Wachstum um so regelmässiger ist, je schwächer jene Strömungen sind. Um die Wachstumsgeschwindigkeit verschiedener Flächen zu vergleichen, fand der Verf. es notwendig, die letzteren vertikal zu stellen. Er liess in dieser Weise auf Krystallen des obigen Zn-Salzes das analoge Eisensalz (Mohr'sches Salz) aus schwach übersättigter Lösung auskrystallisiren und maass an geeigneten Schliffen die Dicke der gebildeten Schichten. Andererseits untersuchte er die Auflösungsgeschwindigkeit dieses Salzes parallel verschiedenen Flächen, indem entsprechend geschnittene Platten in einem Kolben mit nicht ganz gesättigter Mutterlauge geschüttelt wurden. Es ergab sich, dass die Wachstums- und Auflösungsgeschwindigkeiten der verschiedenen Krystallflächen durchaus nicht, wie mehrfach vermutet worden ist, reziprok sind, und dass die Vorgänge

des Wachstums- und der Auflösung überhaupt nicht miteinander verglichen werden können. F. P.

---

30. ***R. Schenck.** Untersuchungen über die krystallinischen Flüssigkeiten. II.* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 167—171. 1898). — Die krystallinischen Flüssigkeiten werden allgemein aufgefasst als Krystalle, deren innere Reibung sehr klein ist. Es liegen jedoch über den Wert dieser Grösse noch keinerlei Messungen vor, obgleich eine Kenntnis derselben eine wesentliche Grundlage für weitere Forschungen über die Natur dieser merkwürdigen flüssigen Modifikationen bildet. Der Verf. hat diese Lücke ausgefüllt, die Beträge der inneren Reibung der anisotropen Modifikation gemessen und sie mit der Zähigkeit der zugehörigen isotropen Flüssigkeiten verglichen. Als Material dienten Cholesterylbenzoat und p-Azooxyanisol, als Apparat wurde der Ostwald'sche benutzt. Es ergab sich beim Cholesterylbenzoat, dass in beiden Modifikationen die Zähigkeit mit der Temperatur abnimmt und dass beim Umwandlungspunkt, d. h. beim Übergang der anisotropen in die isotrope Modifikation ein entschiedener Sprung in der Reibungskurve zu beobachten ist. Beim p-Azooxyanisol ergab sich das ebenso merkwürdige als unerwartete Resultat, dass die flüssige, krystallinische Modifikation bei diesem Körper weniger zähe ist, als die isotrope Flüssigkeit, obgleich sie innerhalb eines viel tiefer gelegenen Temperaturintervalls ihr Beständigkeitsgebiet hat als die letztere. Es können also die flüssigen Krystalle unter Umständen beweglicher sein, als die zugehörigen gewöhnlichen Flüssigkeiten. G. C. Sch.

Wärmelehre.

31. ***J. D. van der Waals.** Einfache Ableitung der Zustandsgleichung für Stoffe mit ausgedehnten und zusammengesetzten Molekülen* (Zittingsv. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 160—165). — Betrachten wir ein System materieller Punkte, in welchem diese Punkte zu Gruppen vereinigt sind. Es ist dann

$$\Sigma \tfrac{1}{2} m V_s^2 + \Sigma\Sigma \tfrac{1}{2} \mu V_r^2 = \tfrac{3}{2}(N + N_1) v - \tfrac{1}{2} \Sigma\Sigma (X x_r + Y y_r + Z z_r),$$

wo die Indices z sich auf die Schwerpunkte der Gruppen, r sich auf die Werte relativ zum Schwerpunkte beziehen; über die übrigen Bezeichnungen vergleiche man die früheren Arbeiten des Verf. Wenn man die Virialgleichung auf jede Gruppe für sich anwendet, erhält man

$$\Sigma\Sigma\tfrac{1}{2}\mu V_r^2 = -\tfrac{1}{2}\Sigma\Sigma(X'x_r + Y'y_r + Z'z_r).$$

Es sind hier in X', Y', Z' auch die auf die Oberfläche wirkenden Druckkräfte einbegriffen. Nennt man b_1 das gesamte Volumen der Gruppen, so würde das letzte Glied obiger Gleichung gleich $\frac{3}{2}(N + N_1)b_1$ sein, wenn man den Druck $N + N_1$ als auf die Oberfläche der Gruppen wirkend auffassen würde. Es wird aber dieser Druck durch Zusammenstösse übertragen, und in diesem Falle wird das Glied zu $\frac{3}{2}(N + N_1)b$, wo $b = 4\,b_1$. Aus den beiden aufgestellten Gleichungen folgt sodann $\Sigma\frac{1}{2}m V_z^2 = \frac{3}{2}(N + N_1)(v - b)$. — Die Annahme $b = 4\,b_1$ gilt streng genommen nur für unendlich grosse Verdünnungen. Aus der jetzt gegebenen Ableitung folgt aber auch ein Weg, die Korrektionen für den Fall geringerer Verdünnungen zu berechnen (vgl. Beibl. 21, p. 210, wo irrtümlich C statt b gesetzt). L. H. Siert.

---

32. ***V. Dvořák.*** *Über einen Vorlesungsapparat zum Nachweis der Wärmeausdehnung nach Fizeau* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 11, p. 259—261. 1898). — Das Newton'sche Farbenglas ist nach Fizeau ein guter Indikator für kleine Volum- und Druckveränderungen. Der Verf. lässt von einem Heliostaten Licht auf ein solches Doppelglas werfen und fängt das *reflektirte* Licht (nicht wie sonst das durchgehende) durch eine Linse auf einem Schirme auf, so dass ein klares Bild der Ringe entsteht. Durch geeignete Vorrichtung kann ausschliesslich homogenes Licht zur Verwendung kommen. Wenn man nun ein Stabende auf das Farbenglas unter Erwärmung drücken lässt, so beginnt ein scheinbares Wandern des Ringsystems in der *einen* Richtung, bei Abkühlung in der andern. C. H. M.

---

33. ***N. J. van der Lee.*** *Der Einfluss von Druck auf die kritische Mischungstemperatur* (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 208—216; Diss. Amsterdam 1898. 82 pp.). — Bestimmte Mengen Phenol und Wasser,

welche bei gewöhnlicher Temperatur sich nicht vollständig mischen, werden in einer Manometerröhre mit einem elektromagnetischen Rührapparat durcheinandergerührt zu einer undurchsichtigen Emulsion, und dann erwärmt, bis die vollständige Mischung eingetreten ist, was durch Klarwerden der Flüssigkeit angezeigt wird. Bei Erhöhung des Drucks bis zu 180 Atmosphären steigt diese Mischungstemperatur etwa 0,6°, nach Beobachtungen bei verschiedenen Mengenverhältnissen. — Diese Änderung wird auch theoretisch verfolgt an der ψ-Fläche von van der Waals, welche in diesem Falle eine Längsfalte zeigen muss, mit einem Faltenpunkt an der Seite der grösseren Volumina. Bei einer bestimmten Temperatur werden die konodalen Linien der Längsfalte und der Querfalte einander berühren in einem Punkte, der zugleich Faltenpunkt der Längsfalte sein wird; in diesem Punkte wird auch die Dampfspannungskurve $p = f(x)$, welche die Beziehung zwischen Dampfspannung und Zusammensetzung bei einer bestimmten Temperatur angibt, ein Maximum oder ein Minimum zeigen müssen, was auch durch einige Messungen der Dampfspannung bestätigt wird. L. H. Siert.

---

34. ***H. W. Bakhuis Roozeboom.*** *Erstarrungs- und Übergangspunkte bei Mischkrystallen zweier Stoffe* (Zittingsverslag Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 134—136). — Die Abscheidung von Mischkrystallen aus geschmolzenen Mischungen kann untersucht werden mittels der Bedingung, dass im Gleichgewichte das thermodynamische Potential ein Minimum ist. Wenn es eine ununterbrochene feste Mischungsreihe besitzt, können drei Fälle eintreten: 1. Der Erstarrungspunkt einer Mischung sinkt bei Änderung der Zusammensetzung fortwährend von einem bis zum andern Schmelzpunkte der beiden Komponenten; 2. die Erstarrungspunktslinie zeigt ein Maximum, oder 3. ein Minimum. In diesen drei Fällen enthalten immer die Mischkrystalle, wenn man sie mit der Schmelze vergleicht, mehr von dem Stoffe, für dessen Zunahme der Erstarrungspunkt steigt. Im Maximum und auch im Minimum sind die Zusammensetzungen beider Phasen gleich. Wenn die feste Mischungsreihe nicht ununterbrochen ist, hat man zwei Fälle zu unterscheiden: 1. Die Erstarrungspunkt-

linie zeigt einen Knick bei einer zwischen den Schmelzpunkten der beiden Komponenten gelegenen Übergangstemperatur; die Zusammensetzung der Mischkrystalle ändert sich da auch sprungweise. 2. Die Erstarrungspunktlinie hat zwei fallende Zweige, welche sich in einem Minimumpunkt begegnen, unter welchem jede Schmelze erstarrt zu einem Gemenge von Mischkrystallen zweier verschiedener Konzentrationen. — Wenn bei einer oder beiden Komponenten mehr als eine feste Phase auftreten kann, hat man komplizirtere Beziehungen, welche sich aber nach derselben Methode auffinden lassen. L. H. Siert.

---

35. **R. Demerliac.** *Untersuchungen über den Einfluss des Drucks auf die Schmelztemperatur* (Journ. de Phys. (3) 7, p. 591—598. 1898). — Der Verf. hat die Untersuchungen von Damien (C. R. 112, p. 785. 1891) aufgenommen, um die Abhängigkeit der Schmelztemperatur von der Vergrösserung des Drucks zu finden. Dabei soll der Einfluss sekundärer Erscheinungen vermieden werden. Zunächst handelt es sich um eine Bestätigung der Clapeyron'schen Gleichung. Zur Untersuchung gelangen Benzol, Brommethylen, Paratoluidin und Naphtylamin.

	Schmelz-temperatur	Mittlere spec. Wärme fest	Mittlere spec. Wärme flüssig	Schmelz-wärme
Benzol	5,43°	0,3248	0,4288	30,8783
Brommethylen	9,55	0,1081	0,1781	15,527
Paratoluidin	40,13	0,3989	0,6428	40,469
Naphtylamin	48,19	0,3504	0,5797	21,995

Die in der Tabelle zusammengestellten Werte beziehen sich auf den normalen Druck. Der Verf. beschreibt den Apparat, der zur Bestimmung der Erhöhung der Schmelztemperatur T bei der Vergrösserung des Drucks p dient.

	dT für $dp = 1$		Differenz
Brommethylen	0,02485°	0,02481°	+0,00004°
Paratoluidin	0,01904	0,01898	+0,00004
Naphtylamin	0,01711	0,01705	+0,00006
Benzol	0,02945	0,02939	+0,00006

Diese Werte stimmen demnach sehr gut mit den Werten, welche sich aus der Gleichung von Clapeyron ergeben, überein.

Für hohen Druck gilt für Benzol

$$0{,}00002109\,p^2 + 0{,}003544\,p\,t - 0{,}10598\,t^2 - 0{,}030143\,p + t = 0.$$

Durch Kurven ist für die oben genannten Körper die Vergrösserung der Schmelztemperatur bei Vergrösserung des Drucks dargestellt (vgl. hierzu die Arbeiten von Tammann und Heydweiller in den Annalen). J. M.

Optik.

36 und 37. ***M. von Rohr.*** *Über das Planar, ein neues Objektiv aus der optischen Werkstätte von Carl Zeiss in Jena* (Eder's Jahrb. 12, p. 70—78. 1898). — ***Carl Zeiss.*** *Das Planar* (Ibid., p. 79—85. 1898). — Es werden die Eigenschaften und Konstruktionsprinzipien dieses neuen Zeiss'schen Objektivs dargestellt, welches bei sehr grosser Lichtstärke (Öffnungsverhältnis 1/3,6) gute anastigmatische Bildebnung über ein grosses Gesichtsfeld besitzt und besonders hohen Anforderungen an die chromatische und sphärische Korrektion des Bildes genügt. Seine Eigenschaften machen es besonders für die Mikrophotographie, die Kinematographie und die Reproduktionstechnik wertvoll. H. Th. S.

38. ***Onimus.*** *Neuer Apparat zur Messung der Helligkeit* (C. R. **127**, p. 663—664. 1898). — Der Verf. beschreibt einen Helligkeitsmesser für klimatologische Zwecke. E. W.

39. ***W. E. Adeney*** *und* ***J. Carson.*** *Über die Aufstellung des grossen Rowlandspektrometers in der Königl. Universität von Irland* (Phil. Mag. **46**, p. 223—227. 1898). — Die Mitteilung enthält ausführliche Angaben über die Einzelheiten der Aufstellung des Rowlandspektrometers. J. M.

40. ***E. Rancken.*** *Untersuchung über das Linienspektrum des Schwefels* (52 pp. Diss. Helsingfors 1897; Ztschr. f. anorg. Chem. **18**, p. 86. 1898. Referat von Palmer). — Der

Verf. hat das Linienspektrum des Schwefels genau untersucht. Um fremde Linien zu eliminiren, wurde das Spektrum auf zwei verschiedenen Wegen erzeugt, und zwar einerseits in einem erwärmten Geissler'schen Rohr bei einem Drucke von 5—6 mm, andererseits in Luft, wobei der Funken zwischen zwei mit Schwefel bestrichenen Aluminiumelektroden überging. Die Spektra wurden photographirt und die Photogramme genau durchgemessen. Die Resultate sind in einer Tabelle und in zwei Tafeln verzeichnet. Der Schwefel besitzt auch ein Bandenspektrum. G. C. Sch.

41. ***Knut Ångström.*** *Über das Absorptionsvermögen einer berussten Fläche* (Öfversigt af K. Vetensk.-Akad. Förhandl. Stockholm. Årg. 55, p. 283—295. 1898). — Bei relativen Messungen strahlender Wärme verschiedener Wellenlängen mittels geschwärzter Flächen tritt eine selektive Absorption auf, die nach dem Verf. in der Weise aufgefasst werden muss, dass die Strahlen, welche wegen der unvollständigen inneren Absorption der schwarzen Schicht die hinter derselben befindliche spiegelnde Fläche treffen, wieder reflektirt werden, während die bei der Oberfläche stattfindende Diffusion, in sich unbedeutend, bei relativen Messungen vernachlässigt werden darf. In einer früheren Arbeit (Wied. Ann. 36, p. 715. 1893) hat der Verf. die selektive innere Absorption des Russes nachgewiesen. Jetzt hat er eine geschwärzte Fläche hergestellt, bei welcher der genannte Übelstand fast ganz beseitigt ist. Die Metallfläche wird auf elektrolytischem Wege mit einer dünnen Zinkschicht überzogen und darauf mit einer 1 proz. Platinchloridlösung übergossen. Es entsteht dadurch eine gleichförmige mattschwarze Fläche, die weiter mit einer Russschicht bedeckt wird.

Mittels eines Vierordt'schen Spektralphotometers erhielt der Verf. folgende Werte für die relative Diffusion einer nur platinirten und einer sowohl platinirten als berussten Fläche

	$\lambda = 6800$	$\lambda = 5200$	$\lambda = 4800$
Die platinirte Fläche:	1,8	2,6	3,9
Die platinirte und berusste Fläche:	1,7	1,9	1,9

wo die Zahlen die Diffusion der Flächen in Prozentteilen der Diffusion einer weissen Fläche bedeuten.

Mit dem Bolometer bestimmt der Verf. die auf eine in der beschriebenen Weise hergestellte Fläche fallende Strahlung und die von derselben diffus reflektirte Strahlung und berechnet aus den Versuchsresultaten das absolute Diffusionsvermögen der Fläche. Über die Methode wird auf eine frühere Arbeit desselben Verf. (Wied. Ann. 26, p. 253. 1885) und die Originalabhandlung verwiesen. Um verschiedene Gebiete des Spektrums zu untersuchen, wurden drei verschiedene Platten vor das Bolometer gestellt. Platte I liess Strahlen der Wellenlängen 3000 bis 7000, Platte II Strahlen der Wellenlängen 3000 bis 15000 und Platte III Strahlen der Wellenlängen 3000 bis 20000 Å.E. hindurchgehen. Als Lichtquelle wurde Sonnenlicht und eine Argand-Lampe mit Thoncylinder verwendet.

Mit Sonnenlicht und Platte II vor dem Bolometer ergaben zwei Bestimmungen für das Diffusionsvermögen einer innen platinirten und aussen mit einer sehr dünnen Russschicht bedeckten Fläche die Werte 1,74 Proz. und 1,65 Proz.

Nachdem die Fläche mit einer bedeutend dickeren Russschicht überzogen war, erhielt der Verf. als Mittel zweier Beobachtungsreihen mit Sonnenlicht und Platte I, II und III vor dem Bolometer für das Absorptionsvermögen bez. die Werte 1,25, 1,21 und 1,14 Proz. Mit der mit erhitztem Thoncylinder versehenen Lampe und Platte III vor dem Bolometer ergab sich der Wert 0,82 Proz. Ab. Larsen.

---

42. ***S. P. Langley.*** *Das Astrophysikalische Observatorium* (Sepab. aus The Smiths. Inst. 1846—1896, p. 419—442. 1897). — Der Aufsatz enthält einen historischen Überblick über die Entwicklung der Astrophysik und über die Geschichte der Smithsonian Institution. Langley berichtet ausführlich über die von ihm 1881 am Observatorium des Instituts gemachte Entdeckung des ultraroten Teils des Spektrums mittels des Bolometers, sowie über den selbstthätig aufzeichnenden bolometrisch-photographischen Apparat zur Erforschung dieser Gegend. Einige Zeichnungen veranschaulichen die so erhaltenen Ergebnisse, die im wesentlichen bekannt sind und hier aus Anlass des 50jährigen Bestehens des Instituts nochmals angeführt werden. Riem.

---

43. **E. J. Wilczynski.** *Hydrodynamische Untersuchungen mit Anwendung auf die Theorie der Sonnenrotation* (34 pp. Diss. Berlin. 1897). — Der Verf. leitet zunächst rein theoretisch einige Lehrsätze ab, die die Bewegungsverhältnisse und Gestalt eines Körpers bestimmen, in dem jedes Massenteilchen eine Kreisbahn beschreibt, unter Annahme verschiedener Winkelgeschwindigkeiten und verschiedener Temperaturen, und wendet seine Sätze auf den speziellen Fall der Sonne an. Es gelingt ihm unter der Voraussetzung gewisser physikalisch wohl möglicher Bedingungen aus seinen Gleichungen zu zeigen, dass die Abplattung verschwindend klein sein muss, und dass die Rotationsgeschwindigkeit der Oberfläche eine Funktion der Breite ist. Ferner lassen sich die Rotationsgesetze der Flecken- und Fackelregionen, sowie der „umkehrenden Schicht“ mit der hier abgeleiteten Theorie in Einklang bringen, so dass der Verf. glaubt unter widersprechenden Ergebnissen, wie die von Crew und Dunér, die richtigen herauswählen zu können, sowie der „umkehrenden Schicht“ im Gegensatz zu den bisherigen Annahmen eine sehr bedeutende Dicke beimessen zu müssen, ein Schluss, der für den heutigen Stand der Kenntnisse von der Sonnenkonstitution von hoher Bedeutung ist. Riem.

---

44. **G. E. Hale.** *Bemerkung über die Niveaufläche der Sonnenflecken* (Astrophys. Journ. 6, p. 3. 1897). — Eine vergleichende und kritische Zusammenstellung der heutigen Ansichten über die Niveaufläche der Sonnenflecken, ob der Kernschatten über oder unter der Photosphäre liegt; jedenfalls ist eine endgültige Entscheidung noch nicht zu treffen. Riem.

---

45. **J. R. Rydberg.** *Grundzüge einer Kometentheorie* (Lund's Univers. Årsskrift 34, Afd. 2, No. 5; Kgl. Fysiograf. Sällsk. Handl. 9, No. 5, 48 pp.). — Der Verf. setzt voraus, dass das Planetsystem eine Interplanetaratmosphäre besitzt. Die Dichte der Atmosphäre nimmt mit wachsender Entfernung von der Sonne ab. Sie bildet eine dünne Scheibe. Die Gasmassen rotiren mit direkter Bewegung und mit variabler Geschwindigkeit, so dass die Centrifugalkraft und die Sonnenattraktion überall nahezu im Gleichgewicht sind. Die chemische Beschaffenheit ist wesentlich durch das Komet-

spektrum gegeben, da es sonst schwer zu verstehen ist, dass alle Kometen dasselbe Spektrum geben können.

Die sichtbare Kometatmosphäre wird durch Kompression der Gase der Interplanetaratmosphäre, welche wegen der ausserordentlich grossen Geschwindigkeit zum Glühen erhitzt werden, erklärt. Die Bildung des Komas und des Schwanzes wird dadurch erklärt, dass die Sonne die komprimirten Gasmassen anzieht und die durch die Erhitzung verdünnten Massen wegen des Auftriebes in der Interplanetaratmosphäre abstösst. Der Auftrieb wird in der Ebene der Ekliptik durch die Rotation fast aufgehoben; darum haben die dort sich bewegenden Kometen eine schwache Schwanzbildung. Dass die Bahn trotz des Energieverlustes nicht merklich beeinflusst wird, erklärt der Verf. dadurch, dass die Erhitzung eine nur oberflächliche ist, und dass die erhitzten Partikel weggeschleudert und zurückgelassen werden. K. Pr.

---

46. ***W. H. Pickering.*** *Der Meteorschwarm vom 13. Nov. 1897* (Ann. of Harvard Coll. Obs. **41**, p. 133—151. 1898). — Auf 2 um 19 km voneinander entfernten Stationen, Cambridge und Blue Hill, werden gleichzeitige Beobachtungen des Schwarms angestellt, photographisch und mit dem Auge; es sollen dadurch Angaben über Bahn und Höhe erhalten werden. Trotz Beteiligung von einer grossen Zahl Beobachtern werden unter 106 Meteoren nur 2 auf beiden Stationen aufgezeichnet, alle andern nur auf einer, aber zu dem angegebenen Zwecke nicht verwendbar. Noch ungünstiger ist das Ergebnis der Photographie; auf 81 Platten finden sich nur 2 Spuren eines Meteors, was nicht zu verwundern ist, da die Meteore meist nicht hell genug sind, und zu schnell fliegen, um auf der Platte einen Strich zu hinterlassen. Der Verf. gibt zum Schluss eine Besprechung derjenigen Punkte, die zu beachten sind, um zu besseren Resultaten zu gelangen, und will selber neue Versuche anstellen. Riem.

---

47. ***A. Kitz.*** *Versuche über Photographie in natürlichen Farben* (Eder's Jahrb. **12**, p. 61—70. 1898). — Die hier nach dem Versuchsjournale des Verf. abgedruckten vielartigen Versuche dürften für die Arbeiten auf dem Gebiete der Farben-

photographie nicht ohne Interesse sein, obschon die Angaben des Verf. vielfach sehr lückenhaft und unklar sind. Einzelheiten können in einem kurzen Referat nicht angeführt werden. H. Th. S.

48. ***J. Gaedicke.*** *Einfluss höherer Temperaturen auf das latente Bild* (Eder's Jahrb. **12**, p. 123—126. 1898). — Vorbelichtung bis zur Schwelle wirkt bekanntlich bei einer photographischen Platte so, dass sie deren Empfindlichkeit erhöht. Der Verf. zeigt, dass auch Nachbelichtung vor dem Entwickeln denselben Erfolg hat. Dagegen zeigte sich, dass bei Erhitzung einer Platte mit latentem Bilde auf 90° dasselbe abgeschwächt wurde. H. Th. S.

49. ***A. Soret.*** *Die Einwirkung von Eisenoxyd auf Gelatineschichten* (Eder's Jahrb. **12**, p. 143—145. 1898). — Rost gibt bekanntlich sehr leicht einen Teil seines Sauerstoffs an organische Körper ab und bildet sich zu Eisenoxydul um, welches seinerseits der feuchten Luft wieder Sauerstoff entzieht, so dass aufs neue Rost entsteht etc., so dass der Rost als Durchgangsmittel des Sauerstoffs die organische Substanz in einen Zustand langsamer Verbrennung versetzt. Der Verf. machte zufällig die Entdeckung, dass der Rost auch an photographischen Platten in der Weise wirkt. Die Platten wurden in einer Eisenschale gewässert und später zum Trocknen aufgestellt. In zwölf Stunden war die Gelatineschicht infolge einer Rostbedeckung vollständig verdorben. H. Th. S.

50. ***A.*** *und* ***L. Lumière*** *und* ***Seyewetz.*** *Untersuchungen über die chemische Konstitution der Entwicklersubstanzen* (Eder's Jahrb. **12**, p. 100—114. 1898). — Im Diamidoresorcin vermuteten die Verf. nach seiner Konstitution einen energischen photographischen Entwickler. Sie fanden durch ihre Versuche ihre Vermutung vollauf bestätigt und geben ihre Untersuchungsergebnisse und die Anwendungsrezepte wieder. Schlechte Ergebnisse erhielten sie dagegen mit dem Triamidophenol und Triamidoresorcin, trotzdem ihre Konstitution gute Entwicklereigenschaften erwarten liess. Des weiteren untersuchten die Verf. den Einfluss der Ketongruppe auf die Entwicklungskraft der Polyphenole. Aus dem Verhalten von zehn solchen Körpern folgern sie: 1. die Sub-

stitution der Ketongruppe in einen Kern, der eine oder mehrere Phenolentwicklerfunktionen enthält, ändert die Entwicklerkraft, welche diese Funktionen dem Kern verleihen, nicht merklich, wenn die Ketongruppe andererseits an ein Residuum der Fettreihe oder an einen aromatischen Kern ohne Hydroxyl gebunden ist.

2. Die Entwicklerkraft geht verloren, sobald eine oder mehrere Hydroxylsubstitutionen in diesem zweiten aromatischen Kern stattfinden, gleichgültig wie die relative Stellung der Hydroxyle ist. — Schliesslich teilen die Verf. ihre erfolgreichen Versuche mit, das Aceton als Ersatz der Alkalien in den alkalischen Entwicklern zu verwenden. H. Th. S.

---

51. ***P. v. Jankó.*** *Betrachtungen über Sensitometrie* (Eder's Jahrb. **12**, p. 91—97. 1898). — Die gebräuchliche Angabe der Plattenempfindlichkeit nach Sensitometergraden belehrt uns, welcher geringste Lichteindruck genügt, eine sichtbare Wirkung auf der betreffenden photographischen Platte hervorzurufen. Wie der Verf. ausführt, ist diese Festsetzung der Lichtempfindlichkeit für die Praxis von geringem Wert. Für diese ist es vielmehr nötig zu wissen, welcher Lichteindruck genügt, die tiefsten Schattenteile derart zu belichten, dass sie im Positiv noch Details aufweisen. Die Betrachtung der Schwärzungskurve einer Platte zeigt, dass beide Definitionen der Lichtempfindlichkeit durchaus verschieden sind. Der Verf. weist darauf hin, dass die üblichen Sensitometer fast durchweg zur Bestimmung der Lichtempfindlichkeit im letzteren Sinne ungeeignet seien, weil ihre Felder nicht ohne Trennungslinien aneinanderstossen und daher keine Kontrastvergleichung zulassen. Ferner dass bei denselben auch auf die Art des für die Empfindlichkeitsbestimmung verwendeten Lichts und die Übereinstimmung desselben mit dem gewöhnlich auf die Platten wirkenden Tageslichte in den seltensten Fällen genügend geachtet sei. H. Th. S.

---

52. ***P. v. Jankó.*** *Vergleichende Versuche mit Verstärkern und Neues über den Uranverstärker* (Eder's Jahrb. **12**, p. 87—91. 1898). — Unter einem Pauspapierphotometer wurde eine photographische Platte belichtet, dann entwickelt und

nachher in Streifen zerschnitten. Die einzelnen Streifen wurden den verschiedenen Verstärkungsverfahren unterzogen, dann gleichartig, d. h. bis zu möglichst gleicher Färbung der höchsten Lichter, auf Albuminpapier kopirt. Der Skalenabstand zweier bestimmter Schwächungsgrade auf den verschiedenen Streifen gibt ein quantitatives Urteil über die Ausgiebigkeit der Verstärkung. Von den gewöhnlich gebrauchten Verstärkern wirkt Quecksilberchlorid mit Natriumsulfit am schwächsten, mit Hydrochinonentwickler stärker, mit Ammoniak am stärksten. Bei weitem am ausgiebigsten wirkt Urannitrat. Für die Anwendung des letzteren bei der Verstärkung gibt der Verf. schliesslich noch einige wertvolle Ratschläge und Rezepte. H. Th. S.

---

53. ***A. Ladenburg** und **G. Doctor**. Über partielle Racemie* (Chem. Ber. 31, p. 1969—1979. 1898). — Die Verf. haben sich die Aufgabe gestellt, ein halbracemisches Salz der Traubensäure aufzufinden. Zu dem Zweck stellten sie das neutrale traubensaure Strychnin aus 2 Mol. Strychnin und 1 Mol. Traubensäure dar. Die Base wurde in die heisse Lösung der Traubensäure eingetragen und löste sich darin ziemlich leicht. Bei 60° begann die Krystallisation eines schön krystallisirenden Salzes. Hieraus wurde die freie Säure dargestellt, welche sich als völlig inaktiv erwies. Es handelte sich jetzt noch um den Nachweis, dass das erhaltene Salz ein chemisches Individuum, neutrales traubensaures Strychnin, und nicht ein Gemisch von links- und rechtsweinsaurem Strychnin in äquimolekularen Mengen sei. Um diesen Nachweis zu führen, wurde die Löslichkeit bestimmt; in 100 Teilen Wasser lösten sich bei 20°:

r-weinsaures Salz	2,45	Teile
d- „ „	2,03	„
l- „ „	1,7	„

Wäre es ein Gemenge, so müsste es aus gleichen Mengen d- und l-weinsaurem Strychnin bestehen. Das aber könnte nur der Fall sein, wenn beide Salze gleiche Löslichkeit hätten, was durch die gefundenen Thatsachen widerlegt wird. Auch andere Thatsachen sprechen für die halbracemische Natur des neuen Salzes. G. C. Sch.

---

54. ***L. Tschugaeff.*** *Über den Einfluss der Association der Flüssigkeiten auf das optische Drehungsvermögen derselben* Chem. Ber. **31**, p. 2451—2454. 1898). — Nach Crompton (Beibl. **21**, p. 934) soll das Gesetz, dass die wässerigen Lösungen starker Elektrolyte gleiche Molekulardrehungen zeigen, wenn sie einen gemeinsamen optisch aktiven Bestandteil enthalten, nicht von der elektrolytischen Dissociation, wie jetzt allgemein angenommen wird, herrühren; vielmehr wird von ihm die Annahme gemacht, dass die Elektrolyte in wässeriger Lösung stets monomolekular sind, und wenn sie gleich starkes Drehungsvermögen aufweisen, so soll dieses infolge eines allgemeinen Prinzips geschehen, welches lautet, dass monomolekulare Salze, welche ein gemeinschaftliches, optisch aktives Radial enthalten, gleiche Molekularrotationen besitzen. Der Verf. weist nach, dass dieses angebliche Gesetz und die Folgerungen daraus in zahlreichen Fällen im Widerspruch mit den Thatsachen stehen. G. C. Sch.

---

55. ***R. Dongier.*** *Über das Drehungsvermögen des Quarzes im Infrarot* (C. R. **126**, p. 1627—1628. 1898). — Die in C. R. **125**, p. 228 mitgeteilten Resultate über das Drehungsvermögen des Quarzes für infrarote Strahlen sind nach den von Carvallo (C. R. **126**, p. 728—731. 1898) gegebenen Mitteilungen abgeändert. J. M.

Elektricitätslehre.

56. ***H. Pellat und P. Sacerdote.*** *Über die Energie eines elektrisirten Systems unter der Vorstellung, dass sie räumlich im Dielektrikum verteilt sei* (C. R. **126**, p. 817—820. 1898). — In einer früheren Arbeit (C. R. **125**, p. 699. 1897; Beibl. **22**, p. 320—322) hatte Pellat gezeigt, dass die Energie ΔU_T eines in eine leitende Hülle eingeschlossenen Systems von Leitern und Dielektrica, welches isotherm geladen wird, nicht wie gewöhnlich geschieht, gleich $\frac{1}{2} \Sigma m V$, sondern gleich

$$\frac{1}{2} \Sigma m V - \frac{T}{2} \cdot \frac{\partial \Sigma m V}{\partial T}$$

zu setzen ist. Dabei ist die Ladung m als unabhängig von der Temperatur zu betrachten.

Die Verf. stellen sich jetzt die Aufgabe, diesen Ausdruck so umzuformen, dass immer noch — wie bisher — die Energie räumlich durch das Dielektrikum verteilt erscheint. Der Beweis wird übrigens beschränkt auf den Fall, dass das Dielektrikum homogen und isotrop ist und denselben Ausdehnungskoeffizienten hat wie die Leiter. Ausgangspunkt ist die Formel:

$$\frac{1}{2}\Sigma m V = \int \frac{K\varphi^2 . d\nu}{8\pi},$$

wo φ die elektrische Kraft im Volumelement $d\nu$ und K die Dielektricitätskonstante ist. Indem nun die Bedingung aufgestellt wird, dass erstens die elektrische Ladung dm des Elementes einer Leiteroberfläche ds und zweitens der Induktionsfluss dj durch ein Element einer Fläche, welche ein Dielektrikum begrenzt, von T unabhängig sind, entsteht die beide Bedingungen erfüllende Beziehung:

$$\frac{\partial(K\varphi)}{\partial T} = -K\varphi . 2\lambda,$$

λ ist der wahre lineare Ausdehnungskoeffizient. Darnach berechnet sich das Korrektionsglied:

$$\frac{T}{2} . \frac{\partial \Sigma m V}{\partial T} = T . \frac{\partial}{\partial T} \int \frac{K^2\varphi^2}{8\pi} . \frac{d\nu}{K}$$

$$= \frac{T}{8\pi} \int \left[2K\varphi . \frac{\partial(K\varphi)}{\partial T} . \frac{d\nu}{K} + \frac{K^2\varphi^2}{K} . \frac{\partial(d\nu)}{\partial T} - K^2\varphi . \frac{d\nu}{K} . \frac{\partial K}{\partial T} \right],$$

woraus mit Rücksicht auf die aufgestellte Bedingung und auf die Gleichung

$$\frac{1}{\nu} . \frac{\partial(d\nu)}{\partial T} = 3\lambda$$

folgt

$$\Delta U_T = \int \left(1 + \lambda T + \frac{T}{K} . \frac{\partial K}{\partial T}\right) \frac{K\varphi^2}{8\pi} . d\nu .$$

R. Lg.

---

57. **P. Sacerdote.** *Über die Deformationen, die ein festes Dielektrikum erleidet, wenn es der Sitz eines elektrischen Feldes wird* (C. R. **126**, p. 1019—1022. 1898). — Der Verf. berechnet die fraglichen (von Duter 1878 entdeckten) Erscheinungen durch Anwendung der Prinzipien der Erhaltung

der Energie und der Elektricität unter Beschränkung auf homogene und isotrope Dielektrika.

Das Dielektrikum befinde sich zwischen den rechtwinkligen Metallplatten eines Kondensators von der Dicke e und den Seiten l, l'. Setzt man das Dielektrikum einem Zug q parallel l aus unter Konstanthaltung der Temperatur, so ist der Zustand der Platte nur Funktion von q und dem Potential V, daher die aufzuwendende Arbeit $dA = V dM + q dl$. Nach dem zweiten der obigen Prinzipien ist dM ein vollständiges Differential von V und q und ebenso dA. Hieraus folgt nach einigen Reduktionen die Gleichung:

$$\frac{\partial l}{\partial V} = V \frac{\partial C}{\partial q},$$

wo $C = K l l' / 4 \pi e$ die Kapazität des Kondensators. Da $\partial C / \partial q$ sehr klein ist, kann man seine Veränderung mit V vernachlässigen und integriren; man erhält:

$$\Delta l = \frac{V^2}{2} \cdot \frac{\partial C}{\partial q}$$

und durch Ausführung von $\partial C / \partial q$ endlich:

$$\frac{\Delta l}{l} = (K_1 + a) \cdot \frac{K H^2}{8 \pi}.$$

K_1 bedeutet hier den Koeffizienten der Veränderung der Dielektricitätskonstante K durch einen Zug senkrecht zu den Kraftlinien, a den longitudinalen Streckungskoeffizienten.

Eine ähnliche Betrachtung liefert die Dilatation in der Richtung der elektrischen Kraftlinien:

$$\frac{\Delta e}{e} = (K_2 - a - 2 b) \cdot \frac{K H^2}{8 \pi},$$

wo K_2 den Koeffizienten der Veränderung von K bei einem Zug parallel den Kraftlinien und b den Querkontraktionskoeffizienten bedeutet. Unterwirft man endlich das Dielektrikum einem gleichförmigen Zug senkrecht zu seiner ganzen Oberfläche, so erhält man für die kubische Dilatation derselben:

$$\frac{\Delta u}{u} = \left(K + \frac{c}{3}\right) \cdot \frac{K H^2}{8 \pi},$$

wo K und c entsprechende Bedeutung haben wie oben.

Zusammengefasst: Alle auf die Einheit bezogenen Deformationen des Dielektrikums sind proportional der in der

Volumeinheit enthaltenen elektrischen Energie $K H^2 / 8 \pi$. K, K_1, K_2 sind noch nicht bekannt, jedenfalls aber klein. Der Sinn der drei Dilatationen wird daher hauptsächlich durch die elastischen Koeffizienten a, b, c bestimmt. R. Lg.

---

58. **A. Korn.** *Über die Erhaltung des dielektrischen Zustandes einer inkompressiblen Flüssigkeit* (Sitzungsber. d. math.-phys. Kl. d. K. bayer. Akad. d. Wiss. 28, p. 135—146. 1898). — Die ganz mathematische Entwicklung ist ein weiterer Ausbau von des Verf. hydrodynamischer Theorie (vgl. Beibl. **21**, p. 294—296) und gestattet keinen Auszug. R. Lg.

---

59. **J. Schürr.** *Über eine Methode der Messung grosser Widerstände* (Journ de Phys. (3) 7, p. 598—602. 1898). — Im Galvanometer Deprez-d'Arsonval wird die Bewegung der Spule periodisch, wenn dieselbe durch einen hinreichend grossen Widerstand geschlossen ist. Die Periode kann für grosse Widerstände als unveränderlich angesehen werden. Ebenso ist das Produkt aus dem Gesamtwiderstande des Stromkreises und der Differenz der logarithmischen Dekremente, die dem gegebenen Widerstande und einem unendlich grossen Widerstande entsprechen, eine Konstante. Wenn diese Konstante für das Galvanometer einmal bestimmt ist, so handelt es sich bei der Messung des Widerstandes nur noch um die Bestimmung der Differenz der logarithmischen Dekremente. Zur Bestimmung der Konstante benutzt der Verf. Graphitwiderstände. Dann wird die Konstante zur Bestimmung des specifischen Widerstandes einer wässerigen Lösung von krystallisirten $CuSO_4$ gebraucht, die in cylindrischen Röhren von 0,5 cm² Querschnitt eingeschlossen ist. J. M.

---

60. **J. C. Beattie.** *Über den elektrischen Widerstand von dünnen Schichten aus Kobalt, Eisen und Nickel in Magnetfeldern verschiedener Stärke* (Phil. Mag. (5) **45**, p. 243—253. 1898). — Der Widerstand wird grösser, wenn er parallel zu den Kraftlinien gemessen wird, und kleiner, wenn er senkrecht dazu bestimmt wird. Die Schichten wurden auf platinirtem Glas elektrolytisch niedergeschlagen bei einer Dicke von $^1/_{20000}$ bis $^1/_{60000}$ mm. Zugleich wurde mittels Galvanometers die

Grösse des Halleffekts bestimmt. Der Widerstand ergab sich aus einer einfachen Brückenmessung. Die Verringerung des Widerstandes bei transversaler Magnetisirung ist am grössten für Nickel und Kobalt, am geringsten für Eisen; für Kobalt beträgt sie bei einer Feldänderung von Null auf 16 000 je nach dem ursprünglichen Widerstand 2 bis 8 pro mille. Der Halleffekt, der proportional dem Quadrate der Magnetisirung ist, steht in direktem Zusammenhange mit der Widerstandsänderung.
F. N.

---

61. ***F. Foerster.*** *Die Umwandlung von chemischer Energie in elektrische* (Chem. News 78, p. 180—181, 191—192, 206—207. 1898). — Eine lesenswerte Zusammenstellung aller Arbeiten über das Problem, chemische Energie direkt in elektrische zu verwandeln. G. C. Sch.

---

62. ***E. Lecher.*** *Einige Bemerkungen über Aluminiumanoden in Alaunlösung* (Sitzber. K. Akad. Wien **107**, p. 739—749. 1898; Wien. Anzeiger 1898, Nr. 15, p. 150—151). — Eine elektrolytische Zelle mit Alaunlösung und einer Platin- und Aluminiumelektrode zeigt die merkwürdige Eigenschaft, dass Ströme in der Richtung Platin—Aluminium viel leichter hindurchgehen als in umgekehrter Richtung, so lange dieser Strom von einer Batterie von 5 bis 10 Akkumulatoren geliefert wird. Verwendet man mehr Elemente, so verschwindet diese Eigentümlichkeit teilweise; es scheint auf den ersten Blick, als hätte eine solche Zelle eine ganz bestimmte Gegenkraft. Diese Eigenschaft ist von Graetz (Wied. Ann. **62**, p. 323. 1897 und Pollak, C. R. **124**, p. 144. 1897) zur Umformung eines Wechselstroms in Gleichstrom verwendet worden. Der Verf. führt die Schwächung des Stroms auf den Widerstand des gebildeten Aluminiumoxyds zurück. Der ganze Potentialfall im Schliessungskreis liegt in dieser dünnen Schicht. Bei grösseren Spannungen, wobei natürlich gleichzeitig für eine hinlängliche Stromdichte zu sorgen ist, erwärmt sich dieser Anodenüberzug sehr stark, und durch diese Erwärmung sinkt der Widerstand so sehr, dass der Strom dann leichter hindurchgehen kann. G. C. Sch.

---

63. ***F. Escherich.*** *Über die Elektrolyse von Estersalzen der Tricarballylsäuren* (34 pp. Diss. Erlangen 1898). —

Die Ester wurden durch den elektrischen Strom zersetzt und die dabei auftretenden Produkte untersucht. G. C. Sch.

---

64. ***G. Bredig* und *F. Haber*. *Über Zerstäubung von Metallkathoden bei der Elektrolyse*** (Chem. Ber. **31**, p. 2741—2752. 1898). — Die Verf. fassen die Ergebnisse ihrer Untersuchung folgendermassen zusammen:

1. Bleikathoden zerstäuben bei hohen Stromdichten in stark verdünnten Mineralsäuren. Ein kleiner Zusatz von Bichromat hebt die Zerstäubung auf.

2. Bleikathoden zerstäuben besonders leicht in alkalischen Lösungen wechselnder Konzentration. Der entstehende Bleistaub ist so fein verteilt, dass er leicht chemisch verändert wird. In Kaliumkarbonat wird bei Zuführung von Luft und Kohlensäure direkt Bleiweiss als Zerstäubungsprodukt erhalten. Chromat und Chromoxydnatron heben die Zerstäubung auf.

3. Die Zerstäubung bei der Elektrolyse in alkalischen Lösungen zeigen auch Kathoden aus Quecksilber, Zinn, Rose'schem Metall, Wismut, Thallium, Arsen, Antimon. Sie bleibt aus bei den leicht schmelzbaren Metallen Cadmium und Zink und bei allen untersuchten, schwer schmelzbaren Metallen (Kupfer, Silber, Aluminium, Platin, Palladium).

4. Die Zerstäubung bei der Elektrolyse in ganz verdünnten Säuren zeigen, ausser Bleikathoden, solche aus Wismut und aus Rose'schem Metall.

5. Bei der Zerstäubung in alkalischen Lösungen dürfte Bildung einer Legirung zwischen Alkalimetall und Kathodenmetall und nachfolgende Zersetzung dieser Legirung durch Wasser als Zwischenphasen des Vorgangs betrachtet werden.

6. Die Zerstäubungen in verdünnten Säuren sind zu unterscheiden von den Auflockerungserscheinungen, welche Platin-, Palladium- und Bleikathoden zeigen können, und bleiben vorläufig unerklärt. G. C. Sch.

---

65. ***W. Bein*. *Zur Bestimmung der Überführung bei der Elektrolyse verdünnter wässeriger Salzlösungen*** (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 1—54. 1898). — In Ergänzung und Erweiterung der Hittorf'schen Untersuchungen, hat der Verf. die Überführungszahlen einer Reihe von Salzen bestimmt, wobei

besonders geachtet wurde auf die Einflüsse, welche Fehler in der Bestimmung der Überführung hervorrufen können, wie Reaktionen an den Elektroden, Einführung von Membranen in die Lösung, Diffusion, elektrische Ausbreitung. Im ersten Abschnitt wird der Einfluss der Ausbreitung der Zersetzungsprodukte durch den elektrischen Strom und der Diffusion auf die Bestimmung der Überführung besprochen und an der Hand eigener und fremder Versuche die hier obwaltenden Beziehungen aufgeklärt. Zerlegt man eine Lösung eines Alkalisalzes, z. B. NaCl, zwischen einer Cd-Anode und einer Pt-Kathode, so befindet sich einige Zeit nach Stromschluss, falls das Kathodengefäss U förmig gebogen ist und die Kathode in den oberen Teil des einen Schenkels hineinragt, die gebildete Ätzlauge in dem einen Schenkel, während in dem andern Schenkel unzersetzte NaCl-Lösung an die Lauge grenzt. Bei weiterer Einwirkung des Stroms wird sich die Kathodenschicht anders verhalten als die Anodenschicht. Von der Wanderungsgeschwindigkeit der bezüglichen Ionen hängt die Bewegung der Schichten ab; ist die Geschwindigkeit des während der Zersetzung entstehenden Ions geringer, so wird die von der Anode zur Kathode wandernde Schicht sich ausbreiten. Bilden sich Hydroxylionen an der Kathode, so breitet sich die von der Kathode zur Anode wandernde Schicht aus und die Schichtengrenze verschwimmt, eine Erscheinung, die manchmal die Geschwindigkeit des schneller wandernden Ions zu messen erlaubt (Lodge, Whetham). Durch Konzentrationsänderung infolge von Diffusion werden die Überführungszahlen nicht beeinflusst, dagegen sehr durch Membrane und zuweilen auch durch Ausbreitung suspendirter basischer Salze des Zn, Cd, Cu, die als Niederschläge in Form von Wolken über der Anode lagern.

Was die eigenen Versuche des Verf. betrifft, so muss wegen der zahlreichen benutzten Apparate, bei denen alle Fehlerquellen möglichst vermieden waren, und wegen des umfangreichen Zahlenmaterials auf die Originalabhandlung verwiesen werden. Die Versuche wurden bei sehr verschiedenen Temperaturen durchgeführt und von den Versuchen nur solche benutzt, bei denen die neutrale Trennungszone erhalten blieb. Die Versuchsresultate weichen zum Teil von denen früherer Beobachter ab. Untersucht wurden HCl, NaCl, KCl, NH_4Cl,

LiCl, RbCl, CsCl, TlCl, $CaCl_2$, $SrCl_2$, $BaCl_2$, $MgCl_2$, $CdCl_2$, $MnCl_2$, $CuCl_2$, $CoCl_2$, NaBr, KJ, CdJ_2, HNO_3, $NaNO_3$, $AgNO_3$, Silberacetat, H_2SO_4, Tl_2SO_4, $MgSO_4$, $CuSO_4$, Na_2CO_3, K_2CO_3, NaOH, NH_4OH, $Ca(OH)_2$, $KMnO_4$, Oxalsäure, Bernsteinsäure. G. C. Sch.

---

66. **Louis Perrot.** *Über die Thermoelektricität des krystallisirten Wismuts* (Arch. des Scienc. Phys. et Nat. (4) 6, p. 105—120. 1898). — Nach einer historischen Einleitung gibt der Verf. eine Reihe von Definitionen. Das Zeichen ‖ bedeutet die Stellung des Krystalls, in welcher die Berührungsflächen (Lötstellen) parallel der Spaltfläche oder senkrecht zur Hauptaxe sind. Der Strom fliesst dann im Wismut der Hauptaxe parallel. Das Zeichen ⊥ wird für die senkrechte Stellung zu ‖ gebraucht. Der zweite Teil behandelt die Bereitung des krystallisirten Wismuts und das Schneiden der Parallelepipeda. Bei der Untersuchung des thermoelektrischen Verhaltens wird der Wismutkrystall zwischen zwei Kupferplatten befestigt, die durch Wasserbäder auf verschiedener Temperatur gehalten werden. Die Messung der Temperatur wurde mittels eines Kupfer-Neusilber-Elements ausgeführt. Nach den Beobachtungen des Verf. nimmt die E.M.K. für einen Grad Temperaturdifferenz der Lötstellen zu zwischen den Temperaturen 10° und 100°. Diese Zunahme erfolgt schneller für die Lötstellen ⊥ als für die Lötstellen ‖. Befindet sich die eine Lötstelle auf der Temperatur $t = 11°$ und hat die andere die Temperatur t', so ergibt sich für vier der untersuchten Krystalle P, G, A, M das Verhältnis der E.M.K. aus der folgenden Tabelle:

t'	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°
$P\ \frac{\parallel}{\perp}$	2,33	2,27	2,19	2,14	2,08	2,04	2,01	2,02	2,00
$G\ \frac{\parallel}{\perp}$	2,43	2,33	2,27	2,20	2,14	2,11	2,06	2,03	2,00
$A\ \frac{\parallel}{\perp}$			2,16						1,85
$M\ \frac{\parallel}{\perp}$	2,51		2,49						2,10

Die absoluten Werte der E.M.K. sind bei den verschiedenen Prismen verschieden. Für das Prisma P, welches eine mittlere Stellung in dieser Hinsicht einnimmt, ergeben sich die

E.M.K. in Volt für die untere Temperatur $t = 11^0$ aus folgender Tabelle:

Für t' =	30^0	50^0	70^0	95^0
E.M.K. ∥	0,00190	0,00396	0,00610	0,00899
E.M.K. ⊥	0,00084	0,00185	0,00299	0,00477

Für $t = 10^0$ und $t' = 100^0$ hat man:

P ∥ = 0,00965 Volt	und	P ⊥ 0,00481 Volt
G ∥ = 0,00919 „	„	G ⊥ 0,00460 „
A ∥ = 0,00969 „	„	A ⊥ 0,00525 „
M ∥ = 0,01057 „	„	M ⊥ 0,00500 „
O ∥ = 0,00863 „	„	O ⊥ 0,00519 „
γ ∥ = 0,00831 „	„	γ ⊥ 0,00451 „

Die Differenzen rühren von Verschiedenheiten in der inneren Beschaffenheit der Prismen her. Die kleinen Prismen O und γ besassen Einschlüsse.

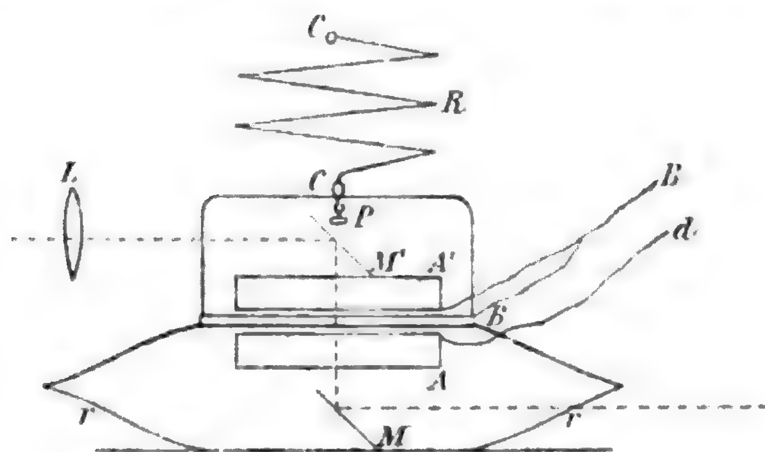
Die Abhandlung enthält noch eine Reihe anderer bemerkenswerter Resultate, die sich auf den Einfluss der nicht homogenen Beschaffenheit des Krystalls beziehen.

Die Dichte des durch Schmelzung und durch langsames Abkühlen erhaltenen krystallisirten Wismuts ist 9,867 bei 18°C.

J. M.

---

67. ***A. Perrot** und **Ch. Fabry.*** *Über ein elektrostatisches Interferential-Voltmeter für Aichung* (Journ. de Phys. (3) **7**, p. 650—659. 1898). — Der von dem Verf. angegebene Apparat ist transportabel und geeignet zur Aichung von Voltmetern der Schaltbretter. Die Konstante des Instruments ist von jeder Reibung unabhängig und hängt nur von den vollkommen unveränderlichen geometrischen Dimensionen, sowie von der Elasticität einer Feder ab. Der beschriebene Apparat eignet sich für Spannungen von 20—70 Volt, wobei bequem 0,1 Volt abgelesen werden kann. Für höhere Spannungen ist der Apparat leicht einzurichten. Die Methode beruht auf der Messung der elektrischen Anziehung zwischen zwei Platten A



und B, die sehr nahe bei einander liegen, und von denen die eine fest ist, die andere von einem System von Federn getragen wird. Wenn zwischen den beiden Platten eine Potentialdifferenz vorhanden ist, werden die Federn, welche die bewegliche Platte tragen, leicht gespannt. Auf diese Platte wird mittels einer empfindlichen Feder eine Gegenkraft ausgeübt, wodurch die Platte in ihre Anfangslage zurückgeführt wird. Die Figur stellt das Schema des Apparats dar. Die Platte B besteht aus dünnem Glas (2 mm dick) und wird von drei kräftigen Federn r getragen. B liegt zwischen zwei festen und unveränderlich miteinander verbundenen Platten A und A'. Alle drei Platten haben die Gestalt gleichseitiger Dreiecke und zwar ist B um 60° gegen A und A' gedreht. Die Oberflächen von B, sowie die B zugewendeten Seiten von A und A' sind versilbert. Sind die Dicken der beiden Lamellen AB und BA' wenig voneinander verschieden, so zeigt sich das System der Frangen (Journ. de Phys. (3) 7, p. 317. 1898). Ferner geben die Verf. die Konstruktion des Apparats und Resultate über Messungen mit denselben. J. M.

---

68. **Marcel Deprez.** *Über ein neues absolutes Elektrodynamometer* (C. R. 126, p. 1608—1610. 1898). — Im Innern einer ringförmigen Spule (Toroid) befindet sich eine cylindrische Spule, die eine Anzahl regelmässiger Windungen enthält. Die Axe des Cylinders ist parallel der Axe des Toroids, so dass die Windungen der cylindrischen Spule der diametralen Ebene des Toroids parallel sind. Ferner soll die cylindrische Spule um eine Axe drehbar sein, die in der diametralen Ebene des Toroids liegt und also zur Umdrehungsaxe desselben senkrecht ist. Dann ergibt sich ein einfacher Ausdruck für das Drehungsmoment, welches das vom Strom durchflossene Toroid auf die cylindrische Spule ausübt. J. M.

---

69. **L. Houllevigue.** *Das axiale Feld einer auf einen Kegelstumpf gewickelten Spule* (Journ. de Phys. (3) 7, p. 466—468. 1898). — Der Verf. berechnet zunächst die Stärke des magnetischen Feldes in der Axe einer Spule, welche bei der Gaugain'schen Tangentenbussole zur Anwendung kommt. Ähnliche auf einem Kegelstumpf aufgewickelte Spulen hat der Verf.

angewandt, um das Feld im Innern einer cylindrischen Spule gleichförmiger zu gestalten. An den Enden der cylindrischen Spule sind zu diesem Zwecke zwei Kegelstumpfe von passenden Dimensionen angebracht. J. M.

---

70. ***E. Bouty.*** *Neue Methode zur Messung magnetischer Feldstärken* (Journ. de Phys. (3) 7, p. 253—261. 1898). — Die Methode beruht auf der Verwendung des Lippmann'schen Quecksilberelektrometers. Die Feldstärke H ist bekanntlich

$$H = \frac{E \, . \, e}{D}$$

und

$$D = e \, . \, v \, . \, l,$$

worin E die induzirte E.M.K., e die Strahldicke in Richtung der Kraftlinien, l die zugehörige Länge und v die Verschiebungsgeschwindigkeit bedeutet. Um den Einfluss der Wirbelströme Rechnung zu tragen, falls E gleich der elektrometrisch gemessenen Potentialdifferenz gesetzt wird, ersetzt Bouty e durch $e + a$. Bei der Ausführung der Messung ist namentlich beste Isolation der Elektroden und durchaus parallele Geschwindigkeit im ganzen Querschnitt unbedingtes Erfordernis. Die Methode gestattet noch bequem 0,25 C.G.S. zu messen. F. N.

---

71. ***R. W. Wood.*** *Gleichgewichtsfiguren schwimmender Magnete* (Phil. Mag. (5) **46**, p. 162—164. 1898). — Um bei Mayers bekanntem Versuch mit den schwimmenden Magneten symmetrische Figuren zu bekommen, verwendet Wood einen grossen vertikalen Elektromagneten, über dem er eine hohle, teilweise mit Hg gefüllte Glasplatte anbringt. Auf das Hg kommen kleine Fahrradkugeln zu liegen, die sofort nach dem Centrum fliegen und sich nach den Mayer'schen Figuren gruppiren. F. N.

---

72. ***C. Schürr.*** *Über die Pole eines Magneten* (Journ. de Phys. (3) 7, p. 282—285. 1998). — Das Verhältnis l/x des Abstandes der Hauptpole eines Magneten, die vom Erdfelde herrühren, zu dem Abstande der durch einen Strom erzeugten sekundären Pole lässt sich auf Grund der Ablenkung einer

Magnetnadel durch einen Strom in verschiedener Weise bestimmen. Am raschesten geschieht dies nach der Beziehung:

$$J = b \operatorname{tg} \alpha \left[1 + \frac{x_1^2}{b^2} \sin^2 \alpha \right] \frac{l}{x},$$

woraus sich beispielsweise x / l ergibt zu 0,6—0,7. F. N.

---

73. ***B. O. Peirce.*** *Über die Eigenschaften permanenter Magnete aus selbsthärtendem Stahl* (Sill. Journ. 5, p. 334. 1898). — Stahlstäbe, die nach Barus und Strouhal stundenlang Dampf von 100° C. ausgesetzt worden waren, wurden mittels eines grossen Solenoids magnetisirt und dann lange in Wasser gekocht. Das magnetische Moment wurde magnetometrisch bestimmt. Der Temperaturkoeffizient $-1 / M . d M / d t$ ergibt sich bei 0,96 cm² Querschnitt und 8 cm Länge für 100° C. dreimal so gross wie bei 7° C. Der Gesamtverlust am magnetischen Moment beträgt in diesem Intervall 10,16 Proz. Durch Verkürzen auf 6 cm Länge wird der Verlust etwa 1,7 mal grösser. Je länger der Magnet wird, desto kleiner wird der Temperaturkoeffizient, allerdings nimmt die Grösse des Einflusses mit zunehmender Länge ab. F. N.

---

74. ***R. Raget.*** *Über den Einfluss der Dauer einer Temperaturerhöhung auf die magnetischen Eigenschaften des Eisens* (L'éclair. électr. 17, p. 110—112. 1898; Electrician 41, p. 182. 1898). — In Rücksicht auf den Energieverlust in Transformatoren untersucht der Verf. den Einfluss der Dauer der Temperaturerhöhung auf die magnetischen Eigenschaften des Eisens. Zur Untersuchung der Hysteresis diente der Apparat von Ewing (Journ. Inst. Electr. Ing. 24, p. 403. Die Temperaturen bis zu 200° wurden mit einem Quecksilberthermometer gemessen, höhere Temperaturen mit einem Platinwiderstand Callendar-Griffiths. Die Kerne bestanden aus Bündeln von sieben Stäben aus weichem Eisen (8 cm lang und 1,6 cm Durchmesser). Zunächst ist die Veränderung der Hysteresis mit der Dauer der Erwärmung untersucht. Unterhalb 40° zeigt sich keine bemerkenswerte Veränderung; zwischen 40° und 135° wächst die Hysteresis mit der Dauer der Erwärmung. Für Temperaturen über 135°

wächst die Hysteresis anfangs mit der Dauer der Erwärmung, erreicht ein Maximum und nimmt dann wieder ab. J. M.

---

75. ***J. R. Ashworth.*** *Einige Methoden, um Magnete unabhängig von Temperaturveränderungen zu machen; und einige Versuche über abnormale oder negative Temperaturkoeffizienten von Magneten* (Proc. Roy. Soc. 62, p. 210—223. 1898). — Zur Untersuchung kamen eineReihe Stahlsorten mit Mangan-, Kobalt- und Nickelzusätzen, Gusseisen und Roheisen. Die Magnetisirung geschah zwischen kräftigen Polen eines Elektromagneten. Die Intensität der Magnetisirung des Versuchsstückes, auf das abwechselnd ein Strahl kalten Wassers und Dampfes geleitet werden konnte, wurde mittels Magnetometers bestimmt. Die Versuche ergeben, dass der Temperaturkoeffizient für die härtesten Stahl- und Eisensorten am kleinsten ausfällt und dass er für gehärtetes Gusseisen besonders klein wird. Gewisse gehärtete Nickel-Stahl-Legirungen haben sehr kleine negative Koeffizienten. Saitendraht hat negative Koeffizienten. Der Temperaturkoeffizient kann durch Härten und Veränderung der Dimensionsverhältnisse sein Zeichen wechseln, was ein Mittel an die Hand gibt, den Wert Null zu erzielen. Zwischen den Werten des permanenten Verlustes an Magnetismus nach abwechselndem Erhitzen und Erwärmen, dem Dimensionsverhältnis, dem Entmagnetisirungsfaktor und dem Temperaturkoeffizienten besteht ein unverkennbarer Zusammenhang. F. N.

---

76. ***A. Durward.*** *Über die Temperaturkoeffizienten gewisser permanenter Magnete* (Sill. Journ. 5, p. 245—257. 1898). — Die Abhandlung ist eine Ergänzung der von P. O. Peirce veröffentlichten Arbeit. Der Verf. konstatirt zunächst eine geringe zeitliche Verzögerung des magnetischen Moments bei cyklischer Temperaturänderung, dann wird für eine Reihe Proben die Abnahme des magnetischen Moments mit zunehmender Temperatur bestimmt, sie beträgt im Maximum bei einem Temperaturunterschied von 8 auf 100° C. 12,65 Proz. Der Temperaturkoeffizient, der mit zunehmender Stablänge abnimmt, ist für zahlreiche, verschiedene Längen gemessen. F. N.

---

77. **E. Rhoads.** *Der Einfluss der Struktur von Eisenblech auf die durch Magnetisirung hervorgerufene Längenänderung* (Phys. Rev. (36) 7, p. 65—82. 1898). — Die Versuchskörper bestanden aus etwa 90 cm langen Röhren von 0,035 cm Wandstärke, die aus gewalztem Transformatoreneisen hergestellt wurden. Die Längenänderungen ergaben sich direkt mittels Spiegelablesungen, die Magnetisirung bestimmte der Verf. ballistisch mit Hilfe eines D'Arsonval-Galvanometers. Die Versuche lassen nur vermuten, dass isotrope Körper durch Magnetisirung keine Längenänderung erfahren. Bei nicht ausgeglühtem Blech ist der Unterschied in der Längenänderung bei Magnetisirung in der Faserrichtung bez. senkrecht dazu sehr in die Augen springend. F. N.

---

78. **E. Wilson.** *Die magnetischen Eigenschaften von fast reinem Eisen* (Proc. Roy. Soc. 62, p. 369—376. 1898). — Die Messungen wurden an einem Eisenring nach ballistischer Methode ausgeführt. Die Hysteresisbeträge sind sowohl in gewöhnlichem wie in ausgeglühtem Zustand wesentlich grösser als für schwedisches Eisen, wie es zu Transformatorenkernen Verwendung findet. Die Permeabilität des ausgeglühten reinen Eisens ist allerdings im Maximum bedeutend grösser, nämlich für $B = 9000$ ist $\mu = 5490$. Versuche bezüglich scheinbarer magnetischer Instabilität ergaben, dass bei schrittweiser Entmagnetisirung von $B = 13\,600$ nach der ersten Sekunde nur etwa 70 Proz. verschwunden sind. F. N.

---

79. **E. Dumont.** *Untersuchungen über die magnetischen Eigenschaften von Nickel-Stahl-Legirungen* (Arch. Genève 5. 40 pp. Sep. 1898). — Die Aufnahme der Induktion erfolgte nach einer von Ewing angegebenen Methode schrittweiser, ballistischer Natur, die gestattet, jeweils den absoluten Wert der Induktion und nicht bloss die Induktionsänderung zu messen. Die magnetisirende Kraft berechnet sich aus dem magnetisirenden Strom. Für alle Nickel-Stahl-Legirungen nimmt die Permeabilität in gleicher Weise mit zunehmender Temperatur bis zum Werte Null ab. Die reversiblen Legirungen, d. h. diejenigen, die bei Abkühlung ihren Magnetismus wiederherstellen, haben sämtlich in gleicher Entfernung vom unmagnetischen Zustande

gleiche Permeabilität. Bei allen Temperaturen wächst die Permeabilität zunächst langsam mit der Feldstärke, steigt dann plötzlich an und fällt langsam wieder ab. Die Permeabilität nimmt stets mit zunehmendem Nickelgehalt auch zu. F. N.

---

80. **L. Houllevigue.** *Über den passiven Zustand des Eisens und des Stahls* (Journ. de Phys. (3) 7, p. 468—469. 1898). — Taucht man in Salpetersäure von der Dichte d Eisen oder Stahl, die vorher in konzentrirter Säure passiv gemacht sind, so existirt eine gewisse Temperatur t, so dass das passive Verhalten diesseits derselben stabil ist, während es jenseits derselben instabil ist, d. h. zerstört werden kann durch die Berührung mit einem Kupferdraht oder durch den elektrischen Strom. In passenden Grenzen der Temperatur beobachtet man zwei kritische Temperaturen t_1 und t_2 für dieselbe Dichte d, so dass der passive Zustand nur zwischen t_1 und t_2 stabil ist. J. M.

---

81. **A. P. Wills.** *Über die Susceptibilität diamagnetischer und schwach magnetischer Substanzen* (Phys. Rev. (33) 6, p. 223—238. 1898). — Die Messmethode beruht auf der Thatsache, dass auf einen Körper in einem nicht homogenen Felde mechanische Kräfte einwirken, die ihn, je nachdem er magnetisch oder diamagnetisch ist, nach dem stärkeren oder schwächeren Teile des Feldes zu ziehen suchen. Die Susceptibilität $\varkappa$ ist

$$\varkappa = \frac{2\,g\,P}{A\,H},$$

wobei P die mechanische Kraft, H die magnetisirende Kraft und A eine Fläche bedeutet. Für Marmor ergeben sich Werte für $\varkappa \,.\, 10^6$ von der Grösse $-$ 0,8, für Aluminium + 1,88, für Zinn + 0,3, für Glas $-$ 0,6, für Wismut $-$ 12,25, für Ebonit + 1,08 und für Holz Werte zwischen $-$ 0,16 und $-$ 0,51.

F. N.

---

82. **Ch. Maurain.** *Über die bei der Magnetisirung vergeudete Energie* (Journ. de Phys. (3) 7, p. 461—466. 1898). — Vgl. Beibl. 22, p. 685. F. N.

---

83. ***T. Mizuno.*** *Über die Wirkung des Kondensators beim Funkeninduktor* (Phil. Mag. 45, p. 447—454. 1898). — Der Verf. bestimmt ähnlich wie B. Walter (Wied. Ann. 62, p. 300. 1897) die Funkenlänge eines Induktors, wenn die Kapazität des Kondensators verändert wird. Dabei wird Walter's Ergebnis bestätigt, dass zu einer grössten Wirksamkeit des Induktors eine ganz bestimmte Kapazität seines Kondensators gehört. Weiterhin aber ergibt sich, dass diese Kapazität auch abhängt von der Stärke des primären Stroms in der Weise, dass mit wachsender Stromstärke die Kapazität des Kondensators vergrössert werden muss, um die — gleichfalls vergrösserte — maximale Schlagweite zu erzielen. R. Lg.

---

84. ***G. H. Bryan.*** *Über elektromagnetische Induktion in ebenen cylindrischen und sphärischen Platten und ihre Darstellung durch Bilderzüge. II. und III. Teil.* (Phil. Mag. 45, p. 381—397. 1898). — Eine Fortsetzung der früheren Arbeit (Phil. Mag. 38, p. 198—206. 1894; Beibl. 19, p. 195. 1895) über ebene Platten. Die Untersuchung der entsprechenden Erscheinungen in cylindrischen und sphärischen Platten zeigt, dass sie auch durch Züge von Bildern dargestellt werden können, welche im allgemeinen nicht viel verwickelter sind als bei ebenen Platten. R. Lg.

---

85. ***Ch. Maurain.*** *Über elektromagnetische Schirme* (L'éclair. électr. 15, p. 5—8, 177—179. 1898). — Eine Darlegung quantitativer Versuche über die Schirmwirkung nichtmagnetischer und magnetischer Metalle gegen veränderliche elektromagnetische Wirkungen unter Beschränkung auf gewöhnliche (bis 120) Wechselzahlen.

Bei nichtmagnetischen Metallen wurde ein Hohlcylinder des betreffenden Metalls konzentrisch zwischen die äussere primäre und die innere sekundäre Spule geschoben und der induzirte Strom mittels eines Nobili'schen Galvanometers, dessen Magnetnadel durch ein weiches Eisenstück ersetzt ist, verglichen mit dem induzirten Strom bei weggenommenem Schirm. Die in Kurven dargestellten Ergebnisse zeigen, wie zu erwarten, Zunahme der Schirmwirkung mit der Perioden-

zahl; die Kurven für Cu und Pb zeigen aber entgegengesetzte Krümmung, die Kurve für eine Legirung Cu + einige Proz. Zn, deren Leitfähigkeit zwischen der von Cu und Pb liegt, einen Wendepunkt. Diese Resultate sind im Einklang mit der Theorie, welche für jedes nichtmagnetische Metall einen Wendepunkt fordert, insofern als der letztere bei Cu einer sehr kleinen, bei Pb einer grossen Wechselzahl entspricht, welche beide bei den Versuchen nicht zur Anwendung gelangten. Bei den magnetischen Metallen werden die Erscheinungen verwickelter wegen der Abhängigkeit der Permeabilität von der Feldstärke. Die Gleichungen werden in diesem Falle unlösbar, doch lässt sich die Wirkungsweise in groben Zügen vorhersagen. Bei gleicher Leitfähigkeit entsprechen cet. par. der grösseren Permeabilität stärkere Induktionsströme, daher bessere Schirmwirkung. Da nun bei wachsender Feldstärke die Permeabilität rasch bis auf ein Maximum ansteigt, um dann langsam abzunehmen, so wird man ein ähnliches Verhalten der Schirmwirkung zu erwarten haben bei Vergrösserung der Amplituden des primären Stromes und gleichbleibender Frequenz. Die Versuche an Fe, welche übrigens wegen der störenden Wirkung der Endflächen an sehr langen oder zu einem Torus gebogenen Cylinder gemacht werden mussten, bestätigten die Erwartung. R. Lg.

---

86. ***A. G. Webster.*** *Eine experimentelle Bestimmung der Periode elektrischer Schwingungen* (Phys. Rev. 6, p. 297—314. 1898). — Die Arbeit verfolgt ähnliche Ziele wie die Arbeiten von Tallqvist und Seiler. Es handelt sich um die experimentelle Verifizirung der Periode der elektrischen Schwingungen bei Entladung eines Kondensators, dessen Stromkreis eine Rolle mit Selbstinduktion enthält. Zur Abgrenzung kleiner Entladungszeiten dient statt des Helmholtz'schen Pendels ein Fallunterbrecher, bei dem ein freifallender Körper zwei Aufschlaghebel in regulirbarer Entfernung nacheinander umlegt. Ein Trommelteil des zur Regulirung der Aufschläge dienenden Mikrometers entspricht einer berechneten Zeit von $0{,}58577 \,.\, 10^{-6}$ sec. Der Kondensator war ein Luftkondensator, um sich von Absorption, Hysteresis und Leitung des Dielektrikums freizumachen; die Kapazität des-

selben wurde nach Kirchhoff's Formel, der Selbstinduktionskoeffizient der Rolle nach L. Rayleigh's Formel berechnet.

Der Verf. beschreibt vier verschiedene Versuchsanordnungen, bei deren letzter er stehen bleibt. Die Schaltungsweise der einzelnen Teile derselben ist einigermassen verwickelt und muss im Original nachgesehen werden. Es möge nur angeführt werden, dass die eine Platte des Kondensators, dessen andere Platte dauernd zur Erde abgeleitet ist, sowie die zwei Quadranten des Elektrometers anfangs über den zweiten Aufschlaghebel hinweg auf ein hohes Potential geladen werden. Wird dann der erste Aufschlaghebel umgelegt, so entladet sich das eine Quadrantenpaar des Elektrometers instantan, während der Kondensator und das mit ihm verbundene andere Quadrantenpaar sich durch die Induktionsrolle soweit entladen, als der Fallzeit zwischen den beiden Hebeln entspricht. Durch Drehung der Mikrometerschraube lassen sich die Fallzeiten, welche gleichzeitig Entladungszeiten sind, so verändern, dass die Elektrometernadel keinen Auschlag gibt. Diese Zeiten entsprechen also den Durchgangszeiten des wellenförmig verlaufenden Entladungspotentials durch den Nullpunkt und es kann aus ihnen die Periode der Entladungsschwingungen entnommen werden. Die Bestätigung der Thomson'schen Formel führt nebenbei zu einem Wert

$$v = 3,0259 \, . \, 10^{10} \text{ cm / sec}$$

des Verhältnisses der elektrostatischen und elektromagnetischen Einheiten. Durch besonders auf diesen Zweck gerichtete Änderungen hofft der Verf. diesen Wert noch genauer zu ermitteln. R. Lg.

---

87. ***L. Décombe.*** *Multiple Resonanz der elektrischen Schwingungen* (Annal. de Chim. et de Phys. **15**, p. 156—202. 1898). — Eine Experimentaluntersuchung zur Entscheidung der Frage, ob ein elektrischer Oscillator nur Strahlen *einer* Art oder ein Spektrum von Strahlen aussendet. Nach einer Übersicht über die Versuche anderer, welche zwischen der Ansicht von Sarasin und De la Rive einerseits und Poincaré und Bjerknes andererseits entscheiden sollten, bespricht der Verf. seine eignen Versuche, über deren einzelne Stadien bereits berichtet ist (Beibl. **22**, p. 49, 501, 505, 689). Das

Schlussergebnis ist: Die Anwendung des Drehspiegels auf die Funkenentladung des Oscillators zeigt das Vorhandensein einer einzigen Schwingung von genau bestimmter Periode. Die einzig mögliche Erklärung der multiplen Resonanz ist daher die von Poincaré und Bjerknes. R. Lg.

---

88. **L. Décombe.** *Über die multiple Resonanz* (C. R. **126**, p. 1027—1028. 1898). — Kurze Notiz über die oben referirte Arbeit. R. Lg.

---

89. **G. F. Hull.** *Über den Gebrauch des Interferometers beim Studium der elektrischen Wellen* (Phys. Rev. **5**, p. 231—246. 1897). — Das elektrische Interferometer wird dem optischen von Michelson genau nachgebildet unter Anwendung Righi'scher und Lodge'scher Oscillatoren als Sender und von Koherern als Empfänger. Um zu sehen, ob der Koherer ähnlich wie der Hertz'sche Resonator durch seine Eigenschwingung und Dämpfung die primären Wellen beeinflusst, werden Koherer verschiedener Länge und Füllung (Nägel, Kupferdrahtstücke, Stahlkugeln in Öl) benutzt. In der That fallen die für einen bestimmten Oscillator mit verschiedenen Koherern gewonnenen Interferenzkurven verschieden aus; doch zeigen ihre Maxima und Minima annähernd konstante Lage; man hat dieselben daher dem gleichbleibenden Einfluss des Oscillators zuzuschreiben. Daraus ergibt sich das Vorhandensein einer einzigen Periode desselben und deren Grösse. In Bezug auf die Dämpfung des Koherers folgt, dass sie von derselben Ordnung ist, wie die des Oscillators.

Die Bestimmung des elektrischen Brechungsexponenten mittels des Interferometers ergab Genauigkeit bis 1 Proz. R. Lg.

---

90. **A. Turpain.** *Über den Hertz'schen Resonator* (Sepab. p. 1—15. Soc. des Sciences phys. et nat. de Bordeaux 1898). — Nach einem Auszug in C. R. **125**, p. 418—420. 1898 bereits referirt in Beibl. **22**, p. 501. 1898. R. Lg.

---

91. **A. Turpain.** *Über das Hertz'sche Feld* (Sepab. p. 1—14. Soc. des Sciences phys. et nat. de Bordeaux 1898; C. R. **126**, p. 959—962. 1898). — Der Verf. untersucht in

weiterer Verfolgung seiner früheren Versuche das durch einen oder zwei Drähte konzentrirte Hertz'sche Feld durch kreisförmige Resonatoren. Letztere erhalten die drei Hauptstellungen, die auch Hertz (Über die Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektrodynamischen Wirkungen) gebraucht hat. Die drei Stellungen I, II, III entsprechen bez. der II, III, I Stellung bei Hertz. Ausserdem werden die Resonatoren in symmetrischer und asymmetrischer Lage in Beziehung auf die Drähte untersucht. Die Ergebnisse lassen sich so zusammenfassen: 1. Jeder Draht des Lecher'schen Systems bildet für sich genommen ein System von Bäuchen und Knoten, welches am freien Ende für Stellung I einen Bauch, für II und III einen Knoten hat. 2. Der elektrische Zustand von zwei entsprechenden Bäuchen auf den zwei Drähten ist nicht identisch, sondern entgegengesetzt, wodurch sich die grössere Wirksamkeit der Lecher'schen Anordnung erklärt. 3. Es ist möglich (z. B. durch Einschalten eines passenden Drahtstücks in den einen Draht), die Bäuche der zwei Drähte in jedem Augenblick in denselben elektrischen Zustand zu setzen, was eine vollständige Aufhebung der Resonatorwirkung längs des ganzen Feldes zur Folge hat. R. Lg.

---

92. ***A. Turpain.*** *Vergleichung des Hertz'schen Feldes in Luft und in Öl* (Sepab. p. 1—10. Soc. des Sciences phys. et nat. de Bordeaux 1898; C. R. **126**, p. 1630—1632. 1898). — Der Verf. spannt die zwei Drähte, welche das Hertz'sche Feld konzentriren, im Innern eines mit mineralischem Schmieröl gefüllten Holztroges von 4 m Länge, 30 cm Breite, 25 cm Tiefe. Der Trog ist geräumig genug, um vier rechtwinklige Resonatoren von 45, 56, 90 und 120 cm Länge in den Stellungen I und II (vgl. Turpain, voriges Referat) ganz einzutauchen. Die Ergebnisse der Untersuchung lassen sich so ausdrücken: Die Wellenlängen, die man bei der Stellung I erhält, sind von der Natur des Dielektrikums abhängig; diejenigen bei Stellung II sind von der Natur des Dielektrikums unabhängig. R. Lg.

---

93. ***C. Gutton.*** *Über den Übergang von elektrischen Wellen von einem Leiter zum andern* (C. R. **126**, p. 1092

—1095. 1898). — Elektrische Wellen, die sich längs eines geraden Drahtes fortpflanzen, werden am Ende desselben zurückgeworfen. Spannt man in der Verlängerung des Drahtes einen zweiten so, dass die Enden nahe beisammen sind, so geht ein Teil der Welle auf den zweiten Draht über. Durch Vergrösserung der benachbarten Endflächen kann der übergehende Teil der Wellen vergrössert werden. Um dies zu erreichen, lässt der Verf. den einen Draht in einen Messingcylinder endigen, in welchen der andere Draht axial hineingeht. Der Cylinder kann an den primären oder sekundären Draht angelötet sein. Durch eine Art Interferenzmethode stellt der Verf. fest, dass durch den Übergang keine Phasenänderung eintritt. Der Verlauf der fortschreitenden elektrischen Kraftlinien an der Übergangsstelle wird an zwei Figuren erläutert.

Lässt man die Drähte an der Übergangsstelle in zwei kongruenten kreisförmigen Platten endigen, die auf der Richtung der Drähte senkrecht und einander gegenüberstehen, so stellt man fest, dass die übergegangene Welle merklich um den Durchmesser der Platten verzögert ist. Die Verzögerung bleibt, wenn man beide Platten zur Berührung zusammenschiebt. In beiden Fällen sind nämlich die Radien derselben von den elektrischen Kraftlinien zweimal zu durchlaufen. R. Lg.

---

94. ***E. Ducretet.*** *Empfangsapparat für die Hertz'sche Telegraphie ohne Draht* (C. R. **126**, p. 1266—1268. 1898). — Der bekannte Empfangsapparat für die Funkentelegraphie mit einigen Abänderungen in der Konstruktion. Man erfährt dabei, dass Branly seinen Röhren den Namen „radioconducteur“ gegeben hat. R. Lg.

---

95. ***E. Ducretet.*** *Hertz'sche Telegraphie ohne Draht zwischen dem Eiffelturm und dem Pantheon* (C. R. **127**, p. 713—716. 1898). — Der Verf. berichtet in dieser Mitteilung über seine Versuche in der Funkentelegraphie bei einer Entfernung von 4 km zwischen dem Eiffelturm und dem Pantheon und gibt eine Beschreibung der für diese Versuche verwendeten Apparate sowie der Schaltung derselben. J. M.

---

96. **K. Zickler.** *Weitere Versuche über die lichtelektrische Telegraphie* (Elektrot. Ztschr. 19, p. 826—827. 1898). — Die weiteren Versuche knüpfen sich an die in der Elektrot. Ztschr. 19, p. 474—476 u. 487—489. 1898 (Beibl. 22, p. 898) gegebene Abhandlung. Als Strahlensender stand ein Schuckert'scher Scheinwerfer mit einem parabolischen Metallspiegel von 800 mm Durchmesser und 200 mm Brennweite aus einer Neusilberlegirung zur Verfügung. Der Scheinwerfer enthielt eine automatisch regulirbare Bogenlampe für normal 60 Ampère und 47 Volt; nur die vom Spiegel reflektirten Strahlen wurden benutzt. Im Strahlenempfänger konnte bei 5 mm Elektrodendistanz der Luftdruck geändert und gemessen werden. Die Abblendung der wirksamen ultravioletten Strahlen geschah an der Empfangsstation durch Vorsetzen einer Glasplatte vor den Empfänger. Bei einer Prüfung der Empfangsapparate, die 60 m vom Scheinwerfer entfernt aufgestellt waren, ergab sich das bemerkenswerte Resultat, dass die Funkenauslöschung im Empfangsapparate ohne Luftverdünnung in demselben, also unter dem Atmosphärendrucke und ohne jedes Mittel der Konzentration der wirksamen Strahlen auf der Kathode beim Entfernen der Glasplatte in vollkommen sicherer Weise eintrat. Für die eigentlichen Versuche auf 400 m und 1300 m Entfernung diente der beschriebene Scheinwerfer auf dem in der neuen Fabrik der Firma Schuckert gebauten Scheinwerferturm. Dabei ist zu bemerken, dass an den Apparaten der Empfangsstation keine Veränderung zur Verstärkung der Wirkung vorgenommen wurde. Die Steigerung der Wirkung rührt also nur von der Verwendung eines Metallspiegels her und vielleicht auch von dem stärkeren Bogenlicht an der Sendestation. Die Länge und Spannung des Lichtbogens scheint von wesentlichem Einfluss auf die Erzeugung ultravioletten Lichtes zu sein. Auch kann die Wirkung dadurch erhöht werden, dass man die Konzentration der Strahlen von bedeutend grösseren Linsenflächen bewerkstelligt. Auch die Verwendung von andern Gasen an Stelle der atmosphärischen Luft im Empfänger wird für die Ergebnisse förderlich sein. J. M.

---

97. **C. A. Mebius.** *Potentialbestimmungen in einer Vakuumröhre* (Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl. 24,

Afdl. I, Nr. 3, 24 pp. 1898). — In einer früheren Arbeit (Wied. Ann. 59, p. 695. 1896) hat der Verf. gelegentlich einige Bestimmungen des Potentialfalles dicht an der Anode in einer von einem konstanten elektrischen Strome durchlaufenen Vakuumröhre mitgeteilt. In der vorliegenden Abhandlung wird der erwähnte Potentialfall einfach Anodenfall genannt und wird durch die Spannungsdifferenz zwischen der Anode und einer dicht an derselben befindlichen Platinsonde gemessen. Die Anode wird stets an derselben Stelle gehalten, wogegen die Kathode mittels äusseren Magneten in der Röhre hin und her verschoben wird. Bei hinlänglich grossem Abstande zwischen den Elektroden wird der vom Kathodenlichte und vom dunklen Zwischenraume zwischen dem negativen und positiven Lichte zusammen eingenommene Raum konstant; der übrig gebliebene Raum wird vom Anodenlichte ausgefüllt. Nähert man die Kathode, verschwindet zuerst das positive Licht, dann der dunkle Zwischenraum. In dieser Weise bringt der Verf. durch Herannahung der Kathode die Anode in verschiedene Gebiete der Lichterscheinungen ein und misst in jeder Stellung den Anodenfall. Durch Änderungen des Drucks und der Stromstärke werden die Lichterscheinungen in der Röhre verschoben, wodurch der Anodenfall geändert wird. Diese sekundäre Wirkung erschwert die Untersuchung über die Abhängigkeit des Anodenfalls von der Stromstärke und dem Drucke.

Als Kathodenfall wird die Potentialdifferenz zwischen der Kathode und einer dicht an derselben befindlichen Platinsonde bezeichnet. Derselbe wird bei verschiedenen Drucken und Stromstärken untersucht.

Schliesslich bestimmt der Verf. die Potentialdifferenz zwischen der Kathode und einer in verschiedenen Abständen von derselben befindlichen Platinsonde. Die Abhängigkeit der Potentialdifferenz vom Abstande zwischen der Kathode und der Sonde lässt sich durch eine Gleichung zweiten Grades ausdrücken. Durch zweimalige Differentiation ergibt sich, dass bei einem Drucke von 0,346 mm der dunkle Kathodenraum mit positiver Elektricität von konstanter Dichtigkeit geladen ist. Bei einem noch kleineren Drucke wurde das innere Kathodenlicht entwickelt. Durch zweimalige Differentiation des Potentialgradienten im inneren Kothodenlicht ergab sich,

dass der von demselben eingenommene Raum negativ geladen war.

Der Verf. zitirt über ähnliche Methoden zur Bestimmung der Ladung: Schuster, Proc. of Roy. Soc. **47**, p. 542. 1890 (Beibl. **15**, p. 56) und über einen Zusammenhang zwischen Potentialfall und Temperatur in den verschiedenen Gebieten der Lichterscheinungen: Wood, Wied. Ann. **59**, p. 238. 1896. Ab. Larsen.

---

98. ***H. Morize.*** *Über die Zeitdauer der Aussendung der Röntgenstrahlen* (C. R. **127**, p. 546—548. 1898). — Die älteren Versuche hatten sehr schwankende Resultate ergeben. Chappuis und Berget nahmen an, dass die *X*-Strahlen nicht länger als die Entladung selbst dauern, Roiti fand $^1/_{160}$ Sek., E. Trouton $^1/_{300}$ — $^1/_{10000}$ Sek., Colardeau $^1/_{1000}$ Sek.

Der Verf. hat auf einer schnell sich bewegenden photographischen Platte die Bilder der *X*-Strahlen aufgenommen, jede Entladung entsprach den Partialentladungen bis zu vier Bildern. Die Gesamtdauer der Einwirkung 0,00109 Sek., die Dauer jeder Partialstrahlung 0,000082 Sek. Das Intervall zwischen zwei Partialstrahlungen 0,00033 Sek. E. W.

---

99. ***Ch. Th. Heycock** und **F. H. Neville.*** *Röntgenstrahlenphotographie angewandt auf Legirungen* (Journ. Chem. Soc. **73**, p. 714—723. 1898). — Die Arbeit enthält weitere Einzelheiten zu dem Beibl. **22**, p. 607 referirten. E. W.

---

100. ***C. Doelter.*** *Verhalten der Mineralien zu der Röntgen'schen X-Strahlengrotte* (Ztschr. f. Min. **30**, p. 413—415. 1898). — Über die Arbeit ist bereits Beibl. **20**, p. 446 referirt.
E. W.

---

101. ***J. Sperber.*** *Zur photochemischen Wirkung des Terpentinöls* (Chem. Ztg. **22**, 1898. Sepab.). — Um zu entscheiden, ob die photochemisch wirksamen Körper auf die photographische Platte dadurch wirken, dass sie photochemisch wirksame Dämpfe entwickeln, oder dass sie Strahlen aussenden, hat der Verf. Russel's Versuche (Beibl. **22**, p. 450) wiederholt. Auf ein dreistöckiges Gestell wurde auf jeden Stock eine photographische Platte gelegt, das Ganze unter einer Glasglocke hermetisch abgeschlossen. Auf die mittlere photographische

Platte wurde eine Porzellanschale mit Terpentinöl gestellt, so dass Dämpfe desselben überall hingelangten.

I. Versuch. Bei diesem Versuche wurde die photographische Platte im ersten und zweiten Stocke mit der empfindlichen Schicht nach oben, im dritten mit der empfindlichen Schicht nach unten gelegt. Nach der oben angegebenen Expositionszeit waren sämtliche drei Platten spiegelnd schwarz; die mittlere allein war durchsichtig an der Stelle und unmittelbar um die Stelle herum, wo die Porzellanschale stand.

II. Versuch. Bei diesem Versuche wurde genau so verfahren, wie bei I., mit dem Unterschiede, dass alle drei Platten mit der empfindlichen Schicht auf der gerade entgegengesetzten Seite lagen, wie beim ersten. Nach der gleichen Expositionszeit wie beim ersten Versuche waren alle drei Platten nur an den Rändern, wie von Randstrahlen, spiegelnd schwarz, sonst durchsichtig.

Bei beiden Versuchen war der Raum, in dem sich die photographischen Platten befanden, mit Dämpfen von Terpentinöl gesättigt, so dass alle Stellen der empfindlichen Schichten der Einwirkung der Terpentinöldämpfe gleich ausgesetzt waren. Wäre die Schwärzung eine Wirkung der Dämpfe, so müssten die Platten beim zweiten Versuche wie beim ersten überall geschwärzt erscheinen, was aber, wie gesagt, nicht der Fall war. Beruht aber die Schwärzung auf einer eigentümlichen Strahlung des Terpentinöls, so erscheint die Schwärzung in beiden Fällen begreiflich. Nach Ansicht des Verf. wird der Äther durch die Molekularschwingungen des Terpentinöls derart beeinflusst, dass den ultravioletten ähnliche Schwingungen ausgesendet werden. G. C. Sch.

---

102. **P. Frankland.** *Die Einwirkung lebender Strukturen auf die photographische Platte* (Chem. News 78, p. 186. 1898). — Die meisten Bakterienkulturen vermögen die photographische Platte selbst in der Entfernung eines halben Zolls zu schwärzen; die Wirkung wird durch Glas verhindert, sie rührt daher wahrscheinlich von flüchtigen organischen Substanzen her, welche von den Bakterien stammen. Leuchtende Bakterien schwärzen die photographische Platte viel stärker als die nicht lumineszirenden. G. C. Sch.

---

103. ***A. Korn.*** *Über die Entstehung des Erdmagnetismus nach der hydrodynamischen Theorie* (Sitzungsber. d. math.-phys. Kl. d. K. bayer. Akad. d. Wiss. 28, p. 129—134. 1898). — Der Verf. wirft die Frage auf, wie es komme, dass die magnetischen Pole der Erde den geographischen so nahe liegen und ob nicht ein kausaler Zusammenhang zwischen Erdrotation und Erdmagnetismus bestehe. Auf Grund seiner hydrodynamischen Theorie der Gravitation und der elektrischen Erscheinungen gibt er folgende Antwort. Das Sonnensystem und daher auch die Erde stehen unter einem äusseren periodischen Druck, infolge dessen die Rotationsgeschwindigkeit der Erde nicht konstant, sondern von einer schwingenden Rotationsgeschwindigkeit überlagert ist, deren Periode mit derjenigen der Druckpulsationen, welche die Gravitation veranlassen, übereinstimmt. Die sich ergebenden Ausdrücke für die Geschwindigkeit eines Erdpunktes stimmen mit denjenigen überein, die die Grundlage der Theorie ausmachen, d. h. deren periodische Teile als elektrische und magnetische Verschiebungen gedeutet werden. Im leitenden Erdkörper müssen also elektrische Ströme vorhanden sein, welche Magneten mit unter sich und der Erdaxe parallelen und gleichgerichteten Axen äquivalent sind. Die Abweichungen der magnetischen von der Drehungsaxe kann man durch ungleichmässige Lagerung der leitenden Teile innerhalb der Erde erklären.

Zum Schlusse wird die angedeutete Auffassung des Erdmagnetismus zu einer allgemeinen Auffassung des permanenten Magnetismus erweitert. R. Lg.

---

104. ***R. Blondlot.*** *Über die direkte Messung einer Elektricitätsmenge in elektromagnetischen Einheiten. Anwendung auf die Konstruktion eines absoluten Elektricitätszähler* (Journ. de Phys. (3) 7, p. 569—573. 1898). — Eine lange hohle Spule ist befestigt, so dass die Axe horizontal ist. In der mittleren Gegend dieser Spule befindet sich eine zweite, welche einige Drahtwindungen enthält und die Form eines Ringes hat. Die zweite Spule ist so aufgehängt, dass sie sich frei um ihren vertikalen Durchmesser drehen kann. Durch beide Spulen fliesst derselbe Strom. Wenn der Einfluss des Erdmagnetismus zuvor kompensirt ist, so stellt die bewegliche Spule unter

der Wirkung des Stromes ihre Windungen parallel den Windungen der festen Spule. Wird sie ein wenig aus der Gleichgewichtslage abgelenkt, so führt sie isochrone Schwingungen aus. Aus den Betrachtungen ergibt sich, dass die Elektricitätsmenge, welche durch einen Querschnitt des Stromkreises während der Dauer einer Oscillation fliesst, unabhängig ist von der Stromstärke i und von der Periode T der Oscillation. Der Wert der Konstanten $i T$ in absoluten elektromagnetischen Einheiten wird sodann bestimmt. Beim Elektricitätszähler tritt noch zu den vorhin genannten Spulen eine Vorrichtung hinzu, welche bestimmt ist, die Oscillationen zu unterhalten und automatisch zu zählen. J. M.

---

105. ***J. J. Thomson.*** *Über die mechanischen Kräfte, die auf ein Eisenstück wirken, welches einen elektrischen Strom führt* (Phil. Mag. (5) **46**, p. 154—155. 1898). — In der kurzen Notiz wird die X-Komponente der erwähnten Kraft einmal angegeben zu

$$X = A\frac{d\alpha}{dx} + B\frac{d\alpha}{dy} + C\frac{d\alpha}{dz} + v.\gamma - w.\beta$$

und dann zu

$$X = A\frac{d\alpha}{dx} + B\frac{d\beta}{dx} + C\frac{d\gamma}{dx} + v.c - w.b,$$

wobei x, y, z die Komponenten der Magnetisirung, α, β, γ diejenigen der magnetisirenden Kraft, a, b, c die Komponenten der Induktion und u, v, w die Stromkomponenten bedeuten. F. N.

---

106. ***Ch. Weyher.*** *Versuche, welche die Eigenschaften der Magnete durch Wirbelbewegungen in der Luft oder im Wasser zeigen* (C. R. **127**, p. 811—813. 1898). — Die Stäbe, welche die Magnete darstellen, sind Axen aus Holz, die mit Flügeln aus Papier versehen sind. Der Verf. beschreibt eine Reihe von Versuchen, welche das Verhalten der Magnete erläutern. J. M.

---

107. ***P. Janet.*** *Über die Temperatur der Glühlampen* (C. R. **126**, p. 734—736. 1898). — Die vom Verf. in C. R. **123**, p. 690 mitgeteilte Methode der Messung der Temperatur der Lampen besteht in der Untersuchung 1. der Änderung des Widerstands der Lampe mit der Spannungsdifferenz und 2. der

zeitlichen Änderung des Widerstands eines sich abkühlenden Kohlefadens. Nach den Beobachtungen kann man die Kurve konstruiren, welche die Grösse der durch Strahlung verlorenen Energie in ihrer Abhängigkeit von der Zeit darstellt. Bei der zweiten Untersuchung sind mit Hilfe eines besonderen Unterbrechers folgende Operationen und Messungen vorgenommen: 1. Der Strom der Lampe wird unterbrochen, 2. die Lampe wird sogleich in einem Hilfsstromkreis eingeschaltet, der einen Akkumulator und einen Rheostaten enthält, 3. die Polklemmen der Lampe werden mit den Belegungen eines Kondensators verbunden, 4. der Kondensator wird durch ein ballistisches Galvanometer entladen. R_0 ist der Widerstand der Lampe bei 15°, p die Masse des Kohlenfadens in mg, E die Spannung, R_t der Widerstand der Lampe bei t^0. Vier Lampen sind untersucht.

Lampe	E	p	R_0	R_t / R_0	t
A	65	6,3	175	0,53	1720
B	65	5,35	170	0,54	1610
C	65	5,2	170	0,52	1630
D	65	4,8	170	0,53	1620

Der Verf. vergleicht diese Resultate mit den Untersuchungen von H. F. Weber und Le Chatelier über die Temperatur des Kohlefadens. J. M.

108. **P. Spies.** *Demonstration über Wechselstrom und Drehstrom* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 273—276. 1898). — Hier wird eine Reihe von Demonstrationen gegeben, die nicht nur die Entstehung und Wirkung eines Drehfeldes, sondern auch die wichtigsten Begriffe näher bringen sollen, die zur wissenschaftlichen Bearbeitung dienen. An mehreren Rollen mit Eisenkernen und einem empfindlichen Projektionsgalvanometer werden die Hauptsysteme der Wechselstrommaschinen erläutert. Die Begriffe der mittleren und effektiven Stromstärke ergeben sich aus sehr einfachen Versuchen, ebenso die Erscheinungen der Transformation. Die Zusammensetzung von Strömen und Spannungen unter Zugrundelegung der bekannten Diagramme lassen sich ebenso demonstriren. Die Darstellung schliesst mit der Prüfung der Kraftlinien durch

das Telephon, mit den merkwürdigen Erscheinungen der Selbstinduktion und den Thomson'schen Versuchen. C. H. M.

---

109. **Maurice Leblanc.** *Über die Kompoundirung der Wechselstrommaschinen mit konstanter Spannung* (C. R. 127, p. 716—719. 1898). — Die Untersuchung bezieht sich auf die Mittel zur Änderung der Erregung einer Wechselstrommaschine nach Maassgabe der Belastung derselben im äusseren Stromkreise. Dabei soll die Methode ebenso einfach und wirksam sein, wie bei den Gleichspannungsmaschinen zur Erzeugung des Gleichstroms. J. M.

---

110. **H. Veillon.** *Bemerkung über einen Transformator von Klingelfuss* (Arch. des Scienc. Phys. et Nat. (4) 6, p. 313—319. 1898). — Der Transformator ist in seiner Wirkung verglichen mit einem grossen Induktor von Carpentier. Der Induktor von Klingelfuss unterscheidet sich von dem Ruhmkorff'schen Induktor besonders dadurch, dass er nach Art der in der Technik verwendeten Transformatoren einen fast vollständig geschlossenen Eisenkern hat. Die Armatur, welche die in den Spulen liegenden Eisenkerne verbindet, hat nur einen schmalen Luftspalt von einigen Millimetern Breite. Der Kern ist aus Scheiben von weichem Eisenblech zusammengesetzt und beträchtlich grösser als der Kern in den gewöhnlichen Funkeninduktoren. Bei der Wickelung der Spulen sind besondere, von Klingelfuss angegebene Vorkehrungen getroffen, um den Isolationswiderstand der Windungen gegeneinander ausserordentlich zu erhöhen. Der Induktor hat einen Quecksilberunterbrecher, welcher in einem besonderen Stromkreis liegt. Bei verschiedenen primären Stromstärken sind die in der sekundären Spule induzirten Elektricitätsmengen ermittelt. Aus den mitgeteilten Beobachtungen leitet der Verf. ab, dass der Apparat von Klingelfuss mit grösserem Wirkungsgrade arbeitet, als die gewöhnlichen Funkeninduktoren. J. M.

---

111. **Dussaud.** *Über die Übertragung der Veränderungen eines Lichtstrahlenbündels mittels eines elektrischen Leitungsdrahtes* (C. R. 126, p. 1132—1133. 1898). — Kurze Beschreibung des Prinzips einer Vorrichtung, um die Ände-

rungen in der Intensität eines Strahlenbündels *A* auf die entsprechenden Stellen eines damit kongruenten *B* zu übertragen. Die Vorrichtung besteht aus zwei synchron sich drehenden Schirmen mit engen Schlitzen von verschiedener Höhe, welche die beiden Strahlenbündel zerlegen, Selenzellen im primären Stromkreis eines Induktors in *A*, dessen sekundäre Leitung nach *B* geht und dort auf ein Telephon wirkt, dessen schwingende Platte die Weite einer Art Filter für das Strahlenbündel *B* variirt. Der Verf. gibt an, dass man die Bilder in *A* mit mehr oder weniger Leichtigkeit in *B* wiedererkenne. R. Lg.

---

112. **Selim Lemström.** *Untersuchungen über den Einfluss der Elektricität auf die Pflanzen* (77 pp. Commentationes variae in mem. actorum CCL annorum edidit Univers. Helsingfors 1890). — Der Verf. berichtet über seine Untersuchungen über den Einfluss des elektrischen Stromes auf das Wachstum verschiedener Pflanzenarten. J. M.

Praktisches.

113. **M. Rosenfeld.** *Vorlesungsversuche mit Acetylen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 271—272. 1898). — Die Darstellung geschieht in einem Kipp'schen Apparat, nur für einige Zwecke wird das Gas vorher in einem Kessel aufgefangen. Vergleichende Explosionsversuche (Acetylen, Leuchtgas, Wasserstoff) stellt der Verf. mit seiner Knallgaspipette an (bei Warmbrunn, Quilitz & Cie., Berlin). — Die interessante Teilung der Flamme zeigt sich in dem angegebenen Apparate (a. a. O. nachzulesen) noch schöner als bei Leuchtgas. Auch die Umkehrung der Acetylenflamme ist sehr schön, weil die Luftflamme leuchtend ist. C. H. M.

---

114. **E. Gumlich.** *Über einen Thermoregulator für ein weites Temperaturgebiet* (Ztschr. f. Instrmtnkde. **18**, p. 317—320. 1898). — Der vom Verf. beschriebene Thermoregulator kann mit ungefähr gleichbleibender Empfindlichkeit für jede Temperatur innerhalb eines Intervalles von mehreren hundert

Grad verwendet werden. Derselbe beruht auf dem Prinzip des Metallthermometers, in welchem zwei Metallstreifen aus Nickel und Messing von 1,4 m Länge, 15 mm Breite und 0,7 mm Dicke ihrer ganzen Länge nach verlötet sind und zu einer Spirale von 8 cm Durchmesser zusammengerollt sind. Die Bewegung der Spirale wird durch ein Rad auf einen Zeiger übertragen. Bei bestimmter Stellung des Zeigers wird ein Strom durch denselben geschlossen und damit ein Teil der Gaszufuhr durch eine besondere Vorrichtung abgesperrt. Sinkt die Temperatur, so geht der Zeiger zurück, der Strom wird geöffnet, die Gaszufuhr beginnt wieder etc. In der zum Absperren der Gaszufur dienenden Vorrichtung wird durch den Anker eines Elektromagneten, dessen Kern hohl ist und vom Gase durchströmt wird, die Menge des zuströmenden Gases regulirt. Bei Stromschluss wird der Anker angezogen und versperrt dem Gase den Zutritt. J. M.

---

115. ***André Broca.*** *Über den Schutz der Apparate gegen Erschütterungen des Bodens* (Journ. de Phys. (3) 7, p. 648—650. 1898). — Die Mitteilung bezieht sich insbesondere auf Platten aus Kautschuk, die als Unterlage für Instrumente dienen. Die Untersuchungen sind mit einem Quecksilberfaden angestellt, die Amplitude der Wellen an der freien Oberfläche ist ermittelt worden. Als Träger oscillirender Apparate sind Kautschukplatten zu verwerfen, dagegen bei optischen Beobachtungen können Kautschukplatten als Scheiben zur Unterlage sehr vorteilhaft sein. J. M.

---

116. ***F. C. Phillips.*** *Schmiermittel für Glashähne* (Journ. Americ. Chem. Soc. 20, p. 678—681. 1898; Chem. Ctrlbl. 2, p. 842. 1898). — Zum Einschmieren von Glashähnen empfiehlt der Verf. eine Mischung von 70 Teilen Kautschuk und 30 Teilen gelbem, ungebleichtem Bienenwachs. Das Wachs wird zu dem geschmolzenen Kautschuk heiss zugefügt und gut verrührt. Die Mischung ist in dünner Schicht durchsichtig, wird selbst von konzentrirten Laugen wenig angegriffen und kann mit wenig Salpetersäure leicht vom Glase entfernt werden. G. C. Sch.

Bücher.

117 u. 118. *Annuaire pour l'an 1899 publié par le bureau des longitudes* (Paris, Gauthier-Villars, 1899). — *Annuaire de l'observatoire municipal de Paris pour l'année 1899* (582 pp. Paris, Gauthier-Villars). — In dem zweiten Jahrbuch liegt das Hauptgewicht auf den meteorologischen Tabellen. Das erste allbekannte Jahrbuch enthält zunächst die bekannten vorzüglichen astronomischen und physikalischen Tabellen. Derjenigen über die elektrischen Maasse ist eine ganz vortreffliche, knappe Einleitung von Cornu vorausgeschickt. E. W.

119. ***J. R. Ashworth.*** *An introductory course of practical Magnetism and Electricity* (x u. 84 pp. 1898). — Die in dem Buch enthaltenen Übungen sind ganz elementarer Art und sind bis ins Einzelne beschrieben. Sie dürften sich vor allem für Schüler eignen und als Ergänzung des theoretischen Unterrichtes dienen. Messungen treten gegenüber von Versuchen zurück. E. W.

120. ***L. Boltzmann.*** *Vorlesungen über Gastheorie. II. Teil. Theorie van der Waals; Gase mit zusammengesetzten Molekülen, Gasdissociation; Schlussbemerkungen* (x u. 265 pp. Leipzig, J. A. Barth, 1898). — Der zweite Band der Vorlesungen über Gastheorie bildet den Schluss des Werkes. Dasselbe steht durchaus auf dem Boden der Molekularhypothese und zeigt die grosse Fruchtbarkeit und Notwendigkeit derselben; bei der Darstellung sind auch die schwierigeren, dem Missverständnisse am meisten ausgesetzten Gebiete eingehend behandelt. Der Band gliedert sich in folgende Abschnitte: Grundzüge der Theorie von van der Waals. Physikalische Diskussion der Theorie von van der Waals. Für die Gastheorie nützliche Sätze der allgemeinen Mechanik. Gase mit zusammengesetzten Molekülen. Ableitung der van der Waals'schen Gleichung mittels des Virialbegriffs. Theorie der Dissociation. Ergänzungen zu den Sätzen über das Wärmegleichgewicht in Gasen mit zusammengesetzten Molekülen. E. W.

121. ***E. Branly.*** *Cours élémentaire de Physique* (xxiv u. 539 pp. Paris, Ch. Poussielque, 1898). — Der Verf. hat bereits früher ein grösseres Lehrbuch der Experimentalphysik veröffentlicht, von dem das vorliegende einen Auszug bildet. Die Darstellung ist eine sehr klare, wie so vielfach in französischen Werken, zahlreiche weniger bekannte Versuche sind dabei beschrieben. Am Schluss der einzelnen Abschnitte sind historische Notizen, sowie eine Reihe von Aufgaben gegeben.
E. W.

---

122. ***A. Brémant.*** *Notes de Physique* (252 pp. Paris, A. Hatier, 1898). — Das Buch ist ein kurzes Lehrbuch für Mittelschulen. Die Auswahl des Stoffes ist eine recht zweckmässige.
E. W.

---

123. ***A. Brémant.*** *Sciences physiques. Seizieme édition* (ix u. 336 pp. Paris, A. Hatier, 1898). — Das vorliegende Buch ist ein elementares Lehrbuch der Physik und Chemie für Volksschulen.
E. W.

---

124. ***R. Clausius.*** *Über die bewegende Kraft der Wärme und die Gesetze, welche sich daraus für die Wärmelehre selbst ableiten lassen* (55 pp. Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften). — Die hier von Planck herausgegebene Abhandlung ist die grundlegende Untersuchung von Clausius, in welcher er das Mayer'sche Prinzip mit dem zweiten Hauptsatz in Verbindung gebracht hat.
E. W.

---

125. ***Fr. Dannemann.*** *Grundriss einer Geschichte der Naturwissenschaften, zugleich eine Einführung in das Studium der grundlegenden naturwissenschaftlichen Litteratur. II. Band. Die Entwicklung der Naturwissenschaften* (433 pp. Leipzig, W. Engelmann, 1898). — Über den ersten Band konnte Beibl. **20**, p. 816 auf das Günstigste berichtet werden. Der zweite Band gibt eine knappe Darstellung der Geschichte der Naturwissenschaften, vor allem der Physik, Chemie und Astronomie; sie gibt eine sehr lesbare, gute Übersicht über das Gebiet. Etwas kurz scheinen dem Ref. die Araber behandelt zu sein, obgleich gerade der bei ihnen stattfindende Übergang von der Wissenschaft des Altertums zu der der Neuzeit ein besonderes

allgemeines Interesse hat. Der Wert des Buches wird erhöht durch zahlreiche, den Originalzeichnungen entsprechende Figuren. E. W.

---

126. *Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen herausgegeben von H. Burkhardt und W. Fr. Meyer. Band 1: Arithmetik und Algebra* (Heft 1 110 pp. Leipzig, B. G. Teubner, 1898). — Bei dem stets wachsenden Umfang der einzelnen Disziplinen ist es nicht nur für den reinen Fachmann wünschenswert, sich über das eine oder andere Gebiet einen Überblick verschaffen zu können, sondern in ganz besonders hohem Grade für den Fernerstehenden, dem es schwer fällt, den Fortschritten verwandter Wissenschaften zu folgen. Das ist nun häufig für den Physiker bei der Mathematik der Fall und da wird ihm die neu erschienene Encyklopädie viele gute Dienste leisten. Dieselbe soll übrigens auch die Anwendungen auf Mechanik, Physik, Astronomie und Geodaesie behandeln. Die vorliegende erste Lieferung enthält den Anfang von Arithmetik und Algebra. E. W.

---

127. *Encyklopädie der Naturwissenschaften. 3. Abteilung. 44. und 45. Lieferung enthaltend: Handwörterbuch der Astronomie* (p. 49—272. Breslau, E. Trewendt, 1898). — Die beiden Lieferungen enthalten den Schluss von N. Hertz, Methode der kleinsten Quadrate, E. Becker, Mikrometer und Mikrometermessungen, N. Hertz, „Mond“. Alle diese Aufsätze haben für den Physiker Interesse. In den beiden ersten sind auch ihm oft vorkommende mathematische und experimentelle Methoden behandelt, die er hier übersichtlich und kurz zusammengestellt findet. E. W.

---

128. **F. Fischer.** *Chemische Technologie an den Universitäten und technischen Hochschulen Deutschlands* (54 pp. Braunschweig, F. Vieweg, 1898). — Der Aufsatz, der sich mit der Ausbildung der Chemiker an den deutschen Hochschulen beschäftigt, hat, wenn auch die Physik nicht besonders erwähnt wird, doch für den Vertreter dieses Faches ein hervorragendes Interesse, da sein Gebiet der Chemie zunächst liegt. E. W.

---

129. ***C. Formenti.*** *L'Alluminio* (xix u. 323 pp. Milano, U. Hoepli, 1899). — Von Jahr zu Jahr gewinnt das Aluminium eine immer grössere Bedeutung in seinen Anwendungen in der Physik. Eine Zusammenstellung, wie die vorliegende, ist daher für den Physiker von grosser Annehmlichkeit. Der Stoff ist in folgende Abschnitte geteilt: Historisches. Vorkommen des Aluminium in der Natur. Chemische Darstellung des Al. Elektrische Darstellung des Al. Eigenschaften des Al. Legirungen des Al. Verbindung des Al. Verwendungen des Al und seiner Legirungen. Wert, Bearbeitung des Al, Haften des Al am Glase u. a. E. W.

---

130. ***J. Ghersi.*** *Nichelatura, argentatura, doratura, ramatura metallizzazione* (xii u. 324 pp. Milano, U. Hoepli, 1899). — Das Buch enthält eine grosse Anzahl höchst nützlicher Vorschriften zum Vernickeln, Versilbern, Vergolden, Verkupfern, überhaupt zum Überziehen mit den allerverschiedensten Metallen, sowohl auf galvanischem wie auf chemischem Wege. Einen Auszug zu geben ist natürlich nicht möglich. E. W.

---

131. ***J. Ghersi.*** *Metallocromia. Colorazione e decorazione dei metalli* (viii u. 196 pp. Milano, U. Hoepli, 1899). — Das Buch enthält zahlreiche Vorschriften über die Färbung von Metallen, sei es auf rein chemischem, sei es auf galvanischem Wege. Wenn auch der Hauptzweck ein praktischer ist, so können doch die Angaben für den Physiker, dem ja häufig solche Metallfärbungen begegnen, von Interesse sein. E. W.

---

132. ***S. W. Holman.*** *Matter, energy, force and work. A plain presentation of fundamental physikal concepts and of the vortex-atom and other theories* (xiv u. 208 pp. New-York, Macmillan, 1898). — Das Buch gibt eine übersichtliche Darstellung der Fundamentalbegriffe der Mechanik, die sehr lesens- und beachtenswert ist, vor allem auch, weil manche weniger bekannte Theorien besprochen sind. Der Gegenstand ist folgendermassen eingeteilt: 1. Substanz, Materie. 2. Bewegung. 3. Energie. 4. Form der Energie. 5. Kraft. 6. Kinetische Energie, Energetie (mvs). 7. Energie (Fortsetzung). 8. Mes-

sung der Kraft. 9. Arbeit. 10. Potentielle Energie. 11. Materie. 12. Erörterungen über gewisse Definition (Materie, Energie, Kraft).

Hieran schliesst sich eine Reihe von Spekulationen an: Materie und Energie; dabei wird besonders behandelt die Rolle der Theorie und der Hypothesen, kinetische Theorie der Gase, Le Sage's Theorie der Gravitation, die Wirbelatomtheorie, Natur von Energie und Materie. E. W.

---

133. *Jahrbuch der Erfindungen begründet von H. Gretschel und H. Hirzel, herausgegeben von A. Berberich, G. Bornemann und O. Müller. Vierunddreissigster Jahrgang* (VI u. 384 pp. Leipzig, Quandt & Händel, 1898). — Dieses Jahrbuch enthält eine Übersicht über die im Jahre 1897/98 gemachten wichtigsten Entdeckungen auf dem Gebiet der Astronomie, Physik, Meteorologie, Chemie und chemischen Technologie. Die einzelnen Kapitel sind hübsch zusammengestellt und lesen sich ohne Schwierigkeit, so dass selbst derjenige, der nur die elementarsten Kenntnisse in diesem Gebiete besitzt, alles verstehen wird. Als ein Buch, das zur Lektüre für Laien und denjenigen, die eine Übersicht über die oben genannten Wissenszweige erhalten wollen, dienen soll, erfüllt es seinen Zweck sehr gut. Ebenso verdient die Ausstattung und der Druck Lob. In manchen Zweigen kommen die Ausländer wohl etwas zu kurz, ebenso fehlt vollständig die physikalische Chemie, während Maumenée's „Wahre Chemie“ auf 15 Seiten kritisch besprochen wird, eine Arbeit, die sicherlich fehlen könnte, da der Referent (Bornemann) selber der Ansicht ist, dass Maumenée keine Theorie entwickelt habe, welche die herrschenden ersetzen könnte. Trotz diesen kleinen Mängeln kann das Buch warm empfohlen werden. G. C. Sch.

---

134. **K. F. Jordan.** *Grundriss der Physik nach dem neuesten Stande der Wissenschaft* (IV u. 264 pp. Berlin, J. Springer, 1898). — Das Buch enthält manches anregende, was sonst in Lehrbüchern seltener zu finden ist. Besonders eingehend sind die praktischen Anwendungen behandelt. Der Physiker wird sich mit dem Werk aber kaum befreunden können. Die Arbeit wird definirt als „Masse mal Weg“. Neben den Lichtstrahlen

sollen noch besonders Wärme- und chemische Strahlen vorhanden sein. E. W.

---

135. ***A. Jouquière.*** *Grundriss der musikalischen Akustik* (XVI u. 388 pp. Leipzig 1898). — Das Buch ist für „Musiker und Kunstfreunde“ bestimmt. Es gibt mit möglichst einfachen Mitteln eine Darstellung der musikalischen, physikalischen und physiologischen Grundlagen der Musik. Es behandelt in seinem ersten Abschnitt das reine Tonsystem und die musikalische Temperatur, im zweiten die Lehre von der Klangfarbe und die musikalischen Instrumente, im dritten die Wahrnehmung des Klanges und die Lehre von Konsonanz und Dissonanz. In einem Anhange werden eine Reihe mathematischer Ergänzungen geboten. Das Buch gibt eine wertvolle Übersicht über das ganze musikalisch-akustische Gebiet, die als Ergänzung des klassischen Helmholtz'schen Werkes nach mancher Richtung hin auch von der Physik aus dankbar begrüsst werden muss. H. Th. S.

---

136. ***G. Kirchhoff.*** *Abhandlungen über Emission und Absorption* (41 pp. Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften; Leipzig, W. Engelmann, 1898). — In dem folgenden Hefte sind, herausgegeben von M. Planck, die grundlegenden Arbeiten von G. Kirchhoff enthalten: I. Über die Fraunhofer'schen Linien (1859). II. Über den Zusammenhang zwischen Emission und Absorption von Licht und Wärme (1859). III. Über das Verhältnis zwischen dem Emissionsvermögen und dem Absorptionsvermögen der Körper für Wärme und Licht (1860—1862). E. W.

---

137. ***G. Kirchhoff.*** *Abhandlungen über mechanische Wärmetheorie, herausgegeben von M. Planck* (48 pp. Ostwald's Klassiker für exakte Wissenschaften; Leipzig, W. Engelmann, 1898). — Dieser Band enthält die drei Arbeiten Kirchhoff's: Über einen Satz der mechanischen Wärmetheorie und einige Anwendungen derselben (1858). Bemerkungen über die Spannungen des Wasserdampfes bei Temperaturen, die dem Eispunkt nahe sind (1858). Über die Spannung des Dampfes von Mischungen aus Wasser und Schwefelsäure (1858). E. W.

---

138. ***R. Köhler.*** *Das Aluminium, seine Darstellung, Eigenschaften, Verwendbarkeit und Verwendung. II. Auflage* (71 pp. Altenburg, Schnuphase'sche Hofbuchhandl., 1898). — Die vorliegende Arbeit erschien vor fünf Jahren als Beilage zu dem Programm des Realgymnasiums zu Altenburg. Der Verf. hat dieselbe jetzt durch die neueren Verfahren der Darstellung, ferner durch viele neue Angaben über die Verwendbarkeit des Metalls erweitert und in Buchform erscheinen lassen. Das Buch kann wegen seiner leichtfasslichen und interessanten Darstellung warm empfohlen werden, umsomehr, da es alles Wesentliche über das Aluminium enthält.

G. C. Sch.

---

139. ***G. Lippmann.*** *Unités électriques absolues* (II u. 240 pp. Paris, Carré et Hand, 1899). — Die von Berget herausgegebenen Vorlesungen Lippmann's sind im Jahre 1884/85 gehalten worden. Lippmann gibt in ihnen in klarer und übersichtlicher Weise die Grundlagen der Messungen der absoluten elektrischen Einheiten; auf die Einzelheiten wird nur gelegentlich eingegangen. Zu Grunde gelegt wird das Prinzip von der Erhaltung der Energie und der Elektricitätsmenge. In der Einleitung werden die absoluten Messungen überhaupt besprochen; im ersten Teile das elektrostatische System, im zweiten das elektromagnetische, im dritten die elektromagnetische Lichttheorie. In einem Anhange wird noch behandelt das Prinzip von der Erhaltung der Elektricität und ein Galvanometer und Elektrodynamometer mit Quecksilber. E. W.

---

140. ***A. Londe.*** *Traité pratique de radiographie et de radioscopie, technique et applications médicales* (XII u. 244 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1898). — Unter den französischen Gelehrten, die sich um die Ausarbeitung der Entdeckung Röntgen's zu praktischen Zwecken verdient gemacht haben, gehört A. Londe. Das vorliegende, von ihm herrührende Buch ist daher von grossem Werte, da es sich durchaus auf eigenen Erfahrungen aufbaut. Vorausgeschickt ist der Behandlung der Anwendungen eine Besprechung der Elektricitätsquellen und der Röhren. Zu bedauern ist, dass der Verf. nicht auch die ausserfranzösischen Arbeiten in ausgedehnterem Maasse benutzt hat.

E. W.

---

141. ***J. C. Maxwell.*** *Über physikalische Kraftlinien, herausgegeben von L. Boltzmann* (146 pp. Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften; Leipzig, W. Engelmann, 1898). — Zu den 84 Seiten der Abhandlung hat der Herausgeber noch 62 Seiten Anmerkungen hinzugefügt, durch die teils die Bedeutung der Maxwell'schen Resultate besser hervorgehoben, teils Schwierigkeiten in der Entwicklung gehoben werden.

E. W.

---

142. ***Muspratt's*** *Theoretische, praktische und analytische Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe. IV. Auflage herausgegeben von H. Bunte* (Bd. VII, 7. u. 8. Lief., p. 385—512. Braunschweig, F. Vieweg, 1898). — Die Lieferung behandelt die Platinmetalle und das Quecksilber, zwei Gegenstände, die für die Physiker besonderes Interesse besitzen.

E. W.

---

143. ***Sir Isaac Newton's*** *Optik oder Abhandlungen über Spiegelungen, Brechungen, Beugungen und Farben des Lichts. II. und III. Buch* (156 pp. Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften; Leipzig, W. Engelmann, 1898). — Auf die Publikation des ersten Buches der Newton'schen Optik, herausgegeben von W. Abendroth, ist schon Beibl. 22, p. 617 hingewiesen. In manchen Punkten unterschieden sich die Entwicklungen Newton's in diesen Abhandlungen von den später in der Optik enthaltenen, worüber die Anmerkungen Aufschluss geben. E. W.

---

144. ***G. H. Niewenglowski.*** *Technique et applications des rayons X. Traité pratique de radioscopie et de radiographie* (161 pp. Paris, Société d'éditions scientifiques, 1898). — Der Verf. hat sich vielfach mit den Anwendungen der Röntgenstrahlen befasst. Nach einer theoretischen Einleitung gibt er seine Erfahrungen unter eingehender Behandlung der radioskopischen und radiographischen Vorrichtungen. Eine Reihe ganz vorzüglicher Radiographien ist dem Buch beigegeben. In einem Supplement ist auch ein Preiskourant von Radiguet mitgeteilt, der sich besonders mit der Lieferung der entsprechenden Apparate befasst. E. W.

---

145. ***W. Pscheidl.*** *Grundriss der Naturlehre* (XII u. 371 pp. Wien u. Leipzig, W. Braumüller, 1899). — Dieses für die Schulen bestimmte Lehrbuch der Physik ist durchaus auf modernen Grundsätzen bearbeitet. Ob die Einführung des Potentials auf dieser Unterrichtsstufe schon angezeigt ist, mag dahin gestellt bleiben. Anzuerkennen ist die gute Ausstattung.
E. W.

146. ***H. Püning.*** *Grundzüge der Physik, mit einem Anhange: Chemie und Mineralogie. 3. Aufl.* (VII u. 208 pp. Münster i. W., Aschendorff, 1898). — An dem für Obertertia und Untersekunda bestimmten Buch ist vor allem die Berücksichtigung auf die im täglichen Leben sich abspielenden Erscheinungen und die Anwendungen der Naturgesetze zu loben.
E. W.

147. *Zwanzig Briefe gewechselt zwischen J. J. Berzelius und Ch. Fr. Schönbein in den Jahren 1836—1847. Herausgegeben von G. W. A. Kahlbaum* (97 pp. Basel, B. Schwabe's Verlag, 1898). — Die Arbeiten und Interessen von Schönbein lagen nicht nur auf dem rein chemischen Gebiet, sondern auch vielfach auf dem physikalisch-chemischen, speziell elektrochemischen. Dies tritt in dem Briefwechsel zwischen Berzelius und Schönbein mannichfach hervor, der daher ebensogut einen Beitrag zur Geschichte der Physik, wie zu derjenigen der Chemie liefert.
E. W.

148. ***E. Schurig.*** *Die Lehre vom Licht* (92 pp. Leipzig, W. Möschke [Möschke u. Schliephak], 1898). — Das vorliegende Heft soll hauptsächlich für den Lehrer in der Volksschule bestimmt sein. Der Verf. nimmt gleich im Anfange das Dasein des Äthers an, ebenso die Richtigkeit der Wellentheorie des Lichts, weil der Beweis über die Volksschule hinausgeht, und versucht die einzelnen Erscheinungen nach dieser Annahme zu erklären. Wo immer möglich, schliesst der Verf. sich an die Erfahrung an, wo dieselbe nicht ausreicht, werden einfache Versuche, die ein jeder Lehrer ausführen kann, zu Hilfe genommen.
G. C. Sch.

149. ***P. G. Tait.*** *Scientific papers. Vol. I* (XIV u. 497 pp. Cambridge, University Press, 1898). — Der Wiederabdruck

der Abhandlungen von Tait ist um so mehr zu begrüssen, als dieselben zum Teil ursprünglich an wenig zugänglichen Stellen veröffentlicht worden sind. Neben Lord Kelvin nimmt Tait unter den schottischen Gelehrten die hervorragendste Stelle ein. Wie bei so vielen englischen Gelehrten ist infolge der eigenartigen Ausbildung das Arbeitsgebiet von Tait ein doppeltes, das rein mathematische einerseits, das theoretisch und experimentell physikalische andererseits. Dementsprechend enthält auch die Sammlung seiner Arbeiten sowohl Aufsätze, die mehr den Mathematiker, als auch solche, die mehr den Physiker interessiren. Für letzteren von besonderem Interesse sind u. a. die Arbeiten über Thermoelektricität und die Prüfung der Challengerthermometer. E. W.

---

150. ***W. Weiler.*** *Wörterbuch der Elektricität und des Magnetismus* (VI u. 630 pp. Preis 12 *M.* Leipzig, M. Schäfer, 1899). — Der Verf. gibt in seinem Wörterbuch, zunächst nach deutschen Stichwörtern geordnet, eine vollständige Zusammenstellung der mit der Elektricität und dem Magnetismus irgendwie zusammenhängenden Ausdrücke, und fügt denselben die französische und englische Bezeichnung bei. Weiter wird aber bei jedem Worte die Definition und Erläuterung gegeben, wobei zahlreiche Abbildungen das Verständnis unterstützen. In zwei besonderen Abschnitten sind als Eingang die französischen und englischen Ausdrücke gegeben und ihnen die deutschen Bezeichnungen beigefügt, so weit nicht die Worte, wie das bei den technischen so oft der Fall ist, fast gleichlauten.

Das Buch wird gewiss vielseitig sehr nützlich sein.

E. W.

---

151. ***A. F. Weinhold.*** *Physikalische Demonstrationen. Anleitung zum Experimentiren im Unterricht an Gymnasien, Realgymnasien, Realschulen und Gewerbeschulen* (2. Lief., p. 241—480. Leipzig, Quandt & Händel, 1898). — Der ersten Lieferung, über die Beibl. 22, p. 932 berichtet wurde, ist schnell die zweite gefolgt. Dieselbe enthält den Schluss der Akustik, die Optik, sowie den Anfang der Wärmelehre. Auch in ihr sind zahlreiche neue Versuchsanordnungen beschrieben.

E. W.

1899. No. 3.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

Band 23. Stück 3.

LEIPZIG, 1899.
VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

1899. BEIBLÄTTER № 3.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND 23.

Mechanik.

1. ***D. St. Jackson* und *S. Young*.** *Specifische Gewichte und Siedepunkte von Mischungen von Benzol und Normalhexan* (Journ. Chem. Soc. **73**, p. 922—928. 1898). — Die Verf. teilen in Tabellen ihre Versuchsresultate mit. In Bezug auf die Siedepunkte verhalten sich die Mischungen von Benzol und Hexan wie die von Konowaloff (Wied. Ann. **14**, p. 34. 1881) untersuchten Gemenge von Alkohol und Wasser, d. h. der Siedepunkt des Hexans wird kaum beeinflusst durch einen geringen Zusatz von Benzol. G. C. Sch.

2. ***O. Ohmann*.** *Ein Lehrgang zur chemischen Untersuchung der Luft nebst Bemerkungen zum chemischen Anfangsunterricht* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 261—270. 1898). — Der Verf. kritisirt und modifizirt die bekannten didaktischen Methoden von Arendt und Wilbrand. Ihm scheint die *sofortige* Untersuchung der Luft verfrüht und schlägt vor, eine Vorbetrachtung einzuführen, in der ganz einfache, leicht verständliche Erscheinungen und Körper auftreten. Die *Sulfide*, namentlich sulfidische Mineralien (Eisenkies, Bleiglanz, Zinnober), verdienen hier den Vorzug. Daran erst soll sich die eigentliche Untersuchung der Luft schliessen. Sie zerfällt im Anschluss an andere Versuche des Verf. in Jahrgang **10** und **11** dieser Zeitschrift in folgende Abschnitte: Erhitzen von Metallen an der Luft, Erhitzen eines Metalls bei Luftabschluss, Erhitzen bei vermehrter Luftzufuhr, Gewichtszunahme bei Metallverkalkung, Veränderung einer abgeschlossenen Luftmenge infolge einer Metallverkalkung, Oxydation von Metallen in einer Sauerstoffatmosphäre, oder an der Luft mittels direkter Zuführung von Sauerstoff. C. H. M.

3. **W. Ramsay.** *Über die neuerdings entdeckten Gase und ihre Beziehung zum periodischen Gesetz* (Chem. Ber. **31**, p. 3111—3122. 1898). — In diesem vor der Deutschen Chemischen Gesellschaft gehaltenen Vortrag hat der Verf. die wichtigsten der von Lord Rayleigh, Ramsay und seinen Mitarbeitern erhaltenen Resultate über Argon, Helium, Neon, Xenon, Metargon zusammengestellt. Über die Ergebnisse ist bereits referirt worden. G. C. Sch.

4. **W. Ramsay.** *Die Dichte von atmosphärischem Stickstoff, reinem Stickstoff und Argon* (Chem. News **79**, p. 13. 1899). — Aus Schlösing's, Leduc's, Kellas', Lord Rayleigh's und seinen eigenen Zahlen für die Dichte von Sauerstoff, Stickstoff und Luft berechnet der Verf. das Gewicht von 1 Liter Argon; die berechnete Zahl stimmt sehr gut mit der gefundenen überein, woraus hervorgeht, dass die Dichte des „atmosphärischen Stickstoffs“ gleich der mittleren Dichte des Argons und reinen Stickstoffs ist, vorausgesetzt natürlich, dass man solche Mengen der Rechnung zu Grunde legt, wie sie wirklich in der Luft vorhanden sind. G. C. Sch.

5 und 6. **W. Staedel.** *Dichte und Molekulargewicht des Ozons* (Chem. Ber. **31**, p. 3143—3145. 1899). — **M. Gröger.** *Dasselbe* (Ibid., p. 3174—3176). — Die Verf. weisen darauf hin, dass Ladenburg (Beibl. **23**, p. 71) in seinen Berechnungen über das Molekulargewicht des Ozons voraussetzt, was bewiesen werden soll, so dass man sich vorläufig an die Bestimmungen von Soret zu halten hat. G. C. Sch.

7. **E. Frankland.** *Über die Valenz des Bors* (C. R. **127**, p. 798—799. 1898). — Der Verf. hat eine neue Verbindung des Bors $Na^{-}B{\equiv}(OC_2H_5)_4$ dargestellt, woraus er die Fünfwertigkeit dieses Elementes folgert. Eine Reihe früher entdeckter Verbindungen spricht auch zu Gunsten dieser Annahme. G. C. Sch.

8. **N. Schilow.** *Über katalytische Erscheinungen bei der Oxydation von Jodwasserstoff durch Bromsäure. Vorläufige Mitteilung* (Ztschr. physik. Chem. **27**, p. 513—518. 1898). — Der Verf. hat den verzögernden und beschleunigenden Einfluss

einer grossen Anzahl von Substanzen auf die in der Überschrift erwähnte Reaktion untersucht. Im allgemeinen scheint keine einfache Proportionalität mit der Konzentration des Katalysators zu bestehen. Für Kaliummolybdat scheint vielmehr eine logarithmische Abhängigkeit vorzuliegen. G. C. Sch.

---

9. **F. W. Clarke.** *Die alkalische Reaktion einiger natürlicher Silikate* (Journ. Americ. Chem. Soc. 20, Nr. 10; Chem. News 78, p. 311—312. 1898). — In Glasgefässe, welche destillirtes Wasser und ein wenig alkoholisches Phenolphtalein enthielten, wurden eine Reihe von gepulverten silikathaltigen Mineralien gebracht. Die Lösung färbte sich in vielen Fällen sofort rot, woraus hervorgeht, dass das Wasser die Mineralien schnell zersetzt. G. C. Sch.

---

10. **F. A. H. Schreinemakers.** *Gleichgewichte im System: Wasser, Alkohol und Bernsteinsäurenitril* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 95—122. 1898). — In den Gleichgewichten zwischen drei Komponenten können, wenn dabei zwei flüssige Schichten auftreten, sehr viel verschiedene Fälle auftreten. Beschränken wir uns auf den Fall, dass von den drei Komponenten A, B und C die zwei letzten, nämlich B und C, homogene Lösungen bilden, wobei also keine Trennung in zwei flüssige Schichten auftritt. Nehmen wir weiter an, dass in den Systemen von A und B und auch von A und C Schichtenbildung auftreten kann. Wenn verschiedene Systeme dreier Komponenten den vorigen Voraussetzungen genügen, so können die Erscheinungen, welche in den verschiedenen Systemen auftreten, dennoch ganz verschieden sein. In jedem System zweier Komponenten tritt Schichtenbildung nur zwischen bestimmten Temperaturen ein, nämlich zwischen der Übergangs- und der kritischen Mischungstemperatur; der Verf. nennt alle Temperaturen, die zwischen den beiden vorigen liegen, Entmischungstemperaturen. So liegen die Entmischungstemperaturen des Systems von Wasser und Benzoesäure zwischen 96° und 115,5°; diejenigen des Systems Wasser und Bernsteinsäurenitril zwischen 18,5° und 55,5°, die des Systems Alkohol und Bernsteinsäurenitril zwischen 13° und 31°. Man kann jetzt in Hinsicht auf die Entmischungstemperaturen der

Systeme *A—B* und *A—C* zwei Fälle unterscheiden. Es können nämlich die Entmischungstemperaturen der zwei Systeme ganz verschieden sein, wie es z. B. der Fall ist im System: Wasser —Benzoesäure—Bernsteinsäurenitril. Die Entmischungstemperaturen des Systems Wasser—Benzoesäure liegen zwischen 96° und 115,5°; diejenigen des Systems Wasser—Bernsteinsäurenitril zwischen 18,5° und 55,5°. Bei den Temperaturen, bei denen man also im letzten System Entmischung hat, sind die Lösungen des ersten homogen, während umgekehrt bei Temperaturen, bei denen im ersten System Entmischung auftritt, die Lösungen des zweiten homogen sind.

Es kann jedoch noch ein ganz anderer Fall auftreten, nämlich, dass die Entmischungstemperaturen der beiden Systeme *A—B* und *A—C* zum Teil zusammenfallen. Es ist dies der Fall im System: Wasser—Alkohol—Bernsteinsäurenitril. Wasser und Alkohol bilden nur homogene Lösungen; in den Systemen Wasser—Nitril und Alkohol—Nitril tritt Schichtenbildung auf; die Entmischungstemperaturen des ersten Systems liegen zwischen 18,5° und 55,5°, die des zweiten zwischen 13° und 31°. Der Verf. untersucht das Gleichgewicht bei diesen drei Komponenten und stellt sie graphisch dar. G. C. Sch.

---

11. ***Wilder D. Bancroft.*** *Ternäre Gemenge III* (Journ. of physic. Chem. 1, p. 760—765. 1897). — Der Verf. stellt in einem dreieckigen Diagramm die Zusammensetzung und Existenzgebiete zweier flüssiger Phasen dar, in welche ternäre Gemenge von Amylalkohol, Äthylalkohol und Wasser zerfallen können. Die Isotherme zerfällt in vier Teile, je nach der Wirkung des Zusatzes der drei Bestandteile auf die Existenz und Zusammensetzung der Phasen. Es werden im Anschluss an das oben genannte Gemisch und die von Pfeiffer (Beibl. 16, p. 640) studirten Gemenge von Ester, Alkohol und Wasser, sowie die vom Verf. aufgestellte Theorie der ternären Gemenge besprochen. Bred.

---

12. ***L. Kahlenberg.*** *Die Wirkung von Lösungen auf den Geschmackssinn* (Bulletin University Wisconsin 2, p. 1—31. 1898). — Nur lösliche Körper vermögen auf den Geschmackssinn zu wirken. Die Untersuchung zeigt, dass bei Elektolyten

der Geschmack von den Ionen herrührt. Sauer schmecken die H-Ionen, alkalisch die OH-Ionen, salzig die Cl-, Br-, J-, ClO_3-, BrO_3- und in schwachem Maasse die NO_3-Ionen. Kalium- und Natriumionen besitzen nur geringen Geschmack, Ba-, Sr-, Ca-, Mg-, NH_4-Ionen schmecken bitter, Silber- und Quecksilberionen metallisch. Die Intensität des Salzgeschmacks nimmt mit steigendem Atomgewicht zu. Die Untersuchung zeigt auch, dass eine Beziehung zwischen dem Geschmack und dem Atomgewicht besteht nach Art des periodischen Systems. Die Intensität des Geschmacks der Substanzen mit Amido-, Hydroxyl-, Aldehyd- etc. Gruppen steht im Einklang mit Overton's Theorie. Diejenigen, welche pflanzliche und tierische Membranen leicht durchdringen, schmecken intensiv. Kolloïde Substanzen besitzen dementsprechend keinen Geschmack. G. C. Sch.

---

13. ***H. C. Jones.*** *Der Aufschwung der Theorie der elektrolytischen Dissociation und einige Anwendungen derselben auf chemische, physikalische und biologische Fragen* (10 pp. John Hopkin's Hospital Bulletin Nr. 87. June 1898). — In diesem Vortrag setzt der Verf. zunächst die Dissociationstheorie auseinander und bespricht dann, in wie fern sie neues Licht auf die in der Überschrift genannten Wissensgebiete geworfen hat. G. C. Sch.

---

14. ***E. J. Houston*** *und* ***A. E. Kennelly.*** *Über eine einfache Methode, näherungsweise die harmonischen Komponenten einer gegebenen Wellenlinie zu bestimmen* (Elektrotechn. Ztschr. **19**, p. 714—715. 1898; übers. aus El. World **31**, p. 580. 1898). — Die von den Verf. beschriebene Methode benutzt graphische Hilfsmittel, indem die auszuführenden Integrationen durch mechanische Quadraturen primitivster Art ersetzt werden. Die zu Grunde liegenden Sätze, welche nur an Beispielen verifizirt werden, sind die folgenden: Es seien p und w zwei teilerfremde ungerade Zahlen. Man teile, von einem beliebigen Punkte beginnend, das Intervall von w aufeinanderfolgenden halben Wellen der Sinuslinie $y = a \sin (x/b)$ durch $p + 1$ Ordinaten in p gleich breite Streifen, so ist, wenn p und w nicht gleich sind, die Summe S_1 der Flächenstücke in den ungeraden Abschnitten gleich der Summe S_2 der Flächenstücke in den geraden Abschnitten; also $S_1 - S_2 = 0$

Wenn aber p gleich w ist, so ist $S_1 - S_2 = p \cdot F$, wo $F = 2ab$ den Flächeninhalt der Kurve von 0 bis πb bezeichnet. — Es liege nun eine Kurve mit der Wellenlänge $2L$ vor, deren zu bestimmende Gleichung die Form habe:

$$y = A_1 \sin x + A_3 \sin 3x + A_5 \sin 5x + \dots$$
$$+ B_1 \cos x + B_3 \cos 3x + B_5 \cos 5x + \dots,$$

so teile man zur Bestimmung von A_n das Intervall L der halben Wellenlänge, vom Nullpunkte anfangend, in n gleiche Teile und bestimme die Differenz S aus den Summen der ungeraden und der geraden Flächenstücke, so ist $A_n = \pi S / L$. Bei der Bestimmung von B_n hat man nur in einem Punkte zu beginnen, der um $L/2n$ vom Nullpunkte absteht, sonst aber ebenso zu verfahren. Zur Auswertung der in Betracht kommenden Flächen genügt in erster Annäherung die Abzählung der Quadrate auf dem die Zeichnung tragenden Millimeterpapier, was durch einige Beispiele belegt wird. Lp.

---

15. ***C. T. Knibb.*** *Neue Form eines Pendelkontakts* (Amer. Journ. of Science 5, p. 283. 1898; ref. nach Ztschr. f. Instrmkde. **18**, p. 383. 1898). — Ein T-förmiger Körper ist im Vereinigungspunkt der drei Arme vor dem Pendel zwischen Spitzen befestigt, so dass er sich frei drehen lässt. Der nach unten gerichtete Arm ist nach Art eines Echappementhebels mit dem Pendel verbunden, so dass das T-Stück an den Pendelschwingungen teilnimmt. Die beiden seitlichen Arme tragen an ihren Enden nach unten gerichtete Platinpaletten, welche beim Durchgang des Pendels durch die Ruhelage je eine stählerne Blattfeder berühren und etwas herunterdrücken. Die Federn stehen mit den Polen der Stromquelle in leitender Verbindung und können jede einzeln durch eine kleine Druckschraube in die geeignetste Lage gebracht werden. G. C. Sch.

---

16. ***F. J. Jervis-Smith.*** *Eine neue Methode, den Torsionswinkel einer rotirenden Axe oder Spiralfeder zu messen* (Phil. Mag. (5) **46**, p. 348. 1898). — Der Verf. erwidert auf eine Bemerkung von Lanza (Phil. Mag. (5) **46**, p. 260. 1898), dass er den Beibl. **23**, p. 4 beschriebenen Apparat ohne Kenntnis der von Lanza im Engeneering (14. Jan. 1887) gegebenen Mitteilung konstruirt habe. Lck.

---

17. ***Lord Rayleigh.*** *Über isoperiodiche Systeme* (Phil. Mag. (5) **46**, p. 567—569. 1898). — Im allgemeinen hat ein System mit *m* Freiheitsgraden, das um eine Gleichgewichtskonfiguration schwingt, *m* verschiedene Perioden oder „Frequenzen“ (frequencies) der Vibration; in besonderen Fällen können jedoch zwei oder mehrere dieser Frequenzen gleich sein. Das einfache sphärische Pendel ist ein naheliegendes Beispiel einer Bewegung von zwei Freiheitsgraden, deren Frequenzen gleich sind. Der Verf. stellt die Aufgabe, die Eigenschaften derartig schwingender Systeme zu ermitteln, bei denen alle Frequenzen gleich sind. In dieser Allgemeinheit ist die Aufgabe nicht in Angriff genommen; wohl aber sind mehrere, an sich weit gehende Fälle kurz diskutirt, indem zugleich auf frühere Schriften des Verf. Bezug genommen wird.

Lp.

---

18. ***Ernest Merritt.*** *Eine einfache Erläuterung zu scheinbarer potentieller Energie, die in Wirklichkeit kinetisch ist* (Phys. Rev. **7**, p. 106—114. 1898). — Wenn man den Gedanken festhalten will, dass alle Energie kinetisch ist, und dass man von potentieller Energie nur dann redet, wenn man die wirklich vorhandenen Bewegungen bloss zum Teil kennt, so zeigt der Verf., wie man sich die Sache durch Einführung „verborgener“ Koordinaten in die Bewegungsgleichungen allgemein klar machen kann. Um dann aber diese abstrakten Überlegungen an einem konkreten Beispiele zu erläutern, konstruirt er einen einfachen Apparat. Derselbe besteht der Hauptsache nach aus einer vertikalen rotirenden Welle; rechtwinkelig zu ihr eingefügt ist eine Gabel mit zwei Zinken in horizontaler Ebene. Innerhalb der Gabel, drehbar um eine horizontale Axe, befindet sich ein dünner Stab mit zwei gleichen kleinen Kugeln an jedem Ende im indifferenten Gleichgewichte. Ein mit der Welle sich drehender Beobachter, der von dieser Drehung nichts weiss, nimmt nach Ablenkung des Stabes Schwingungen an demselben wahr und fühlt sich dadurch zur Annahme einer potentiellen Energie veranlasst, während in Wahrheit die Erscheinung auf die Gesetze der kinetischen Energie zurückkommt. Dies wird genauer erörtert.

Lp.

---

19. ***Thomas Preston.*** *Anwendung des Parallelogrammgesetzes in der Kinematik* (Proc. Dubl. Soc. 8, p. 469—474. 1897). — Didaktische Bemerkungen über die Anwendung der Zerlegung und Zusammensetzung von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen mit Rücksicht auf beliebige zu Grunde gelegte Koordinatensysteme, besonders bei ebenen und räumlichen Polarkoordinaten. Lp.

---

20. ***J. Andrade.*** *Über die Stabilität* (C. R. 127, p. 712—713. 1898). — Die Bedenken, welche Lecornu in den beiden dem Resultate Andrade's beistimmenden Artikeln gegen die Schlussweise der ersten Veröffentlichung dieses Autors erhoben hat, werden als unbegründet zurückgewiesen, und die damals gegebene Beweisführung wird ergänzt (vgl. Beibl. 22, p. 819). Lp.

---

21. ***P. Johannesson.*** *Eine Radwage als schiefe Ebene* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 11, p. 257—259. 1898). — Der Apparat verwirklicht einen Gedanken Galilei's, wodurch das Hebelgesetz zum Nachweis des Gleichgewichtsgesetzes der schiefen Ebene benutzt wird. An dem Umfange eines leichten Aluminiumrades sind durch Frauenhaare Gewichte angeknüpft. Ein Maassstab erlaubt, bei verschiedenen Belastungen die Länge des Kraftarmes zu bestimmen. Der Apparat kostet bei Ernecke in Berlin 110 *M*, in einfacherer Form 85 *M*.
C. H. M.

---

22. ***J. Boussinesq.*** *Die Relation zwischen der fortschreitenden Bewegung und der Neigungsbewegung bei dem auf horizontalem Boden rollenden Zweirade* (C. R. 127, p. 843—848. 1898). — Der Verf. leitet die folgende Differentialgleichung ab:

$$\frac{d^2\Theta}{dt^2} + \frac{b}{h}\frac{d\frac{V}{R}}{dt} = \frac{g}{h}\Theta - \frac{V^2}{hR}.$$

Hierin bezeichnen t die Zeit, V die Geschwindigkeit, mit welcher der Berührungspunkt des hinteren (Trieb-)Rades die von ihm auf dem Erdboden beschriebene Kurve durchläuft, Θ den Winkel der Mittelebene des Triebrades mit der Vertikale, R den Krümmungsradius jener Kurve im Berührungs-

punkte, h und b zwei von den Abmessungen des Zweirades abhängige Konstanten. Über diese Gleichung, für welche auch noch eine andere Form aufgestellt wird, stellt dann der Verf. einige Betrachtungen an. Lp.

---

23. **J. Perchot und W. Ebert.** *Über die Integration des eingeschränkten Problems der drei Körper mit der ersten Potenz der störenden Masse* (C. R. **127**, p. 504—507. 1898). — Es handelt sich um die Bewegung eines Körpers von der Masse Null in der Ebene der als kreisförmig vorausgesetzten Jupiterbahn; die Lösung wird auf einfache Quadraturen zurückgeführt. Lp.

---

24. **K. R. Koch.** *Über relative Schwerebestimmungen* (Ztschr. f. Instrmtkde. **18**, p. 293—300. 1898). — Der Aufsatz zerfällt in drei Abschnitte:

I. Eine Aufhängungsvorrichtung des Pendels, die keine Mitschwingungen ausführt. — Quer übers Eck zweier zusammenstossender Fundamentwände eines Hauses ist ein starker eiserner Balken auf etwa 20 cm in die Wand so gut wie möglich horizontal eingemauert, als Träger der Achatplatte, auf der das Pendel seine Schwingungen ausführt. Ein ebenfalls an dem Balken befestigtes Fadenpendel, das als Gewicht einen kleinen Spiegel mit horizontaler spiegelnder Platte trug, diente zur Messung des Mitschwingens. Während dieser letztere Apparat eine Verlegung der Spiegelnormale um 1,5″ bis 2′ noch anzeigte und, mit dem v. Sterneck'schen Pendelstativ auf steinernem Pfeiler verbunden, Amplituden des Pendels von 40″ und mehr aufwies, war an der Eckkonsole eine Bewegung der gespiegelten Skale nicht bemerkbar.

II. Die Zeitübertragung zur Feldstation durch direkte Benutzung der Normaluhr auf der Centralstation. — Durch genaue Vergleichung der bei Schweremessungen benutzten Hilfsuhren wurde ein unregelmässiger Gang derselben nachgewiesen, wahrscheinlich von Mängeln im elektrischen Kontakte herrührend. Die Benutzung von Hilfsuhren auf der Feldstation drückt also die Genauigkeit in der Messung der Schwingungsdauer herab; mithin ist es am besten, die Sekunde der Normaluhr direkt nach der Feldstation zu übertragen. Die

Möglichkeit und Genauigkeit der Ausführung bei Einschaltung zweier passender Relais ist durch Kontrollversuche dargethan.

III. Experimentelle Untersuchungen über die Veränderlichkeit der Pendel. — Wie man schon öfter Kontraktionserscheinungen an den Pendeln des v. Sterneck'schen Apparates vermutet hat, die eine Analogie mit der elastischen Nachwirkung zeigen, so hat auch der Verf. eine Verschiedenheit der Schwingungsdauer gefunden, je nachdem das Pendel hängend, liegend oder stehend aufbewahrt wurde. Lp.

---

25. ***W. McF. Orr.*** *Über die erzwungene Präzession und Nutation eines rotirenden, Flüssigkeit enthaltenden, ellipsoidischen Hohlkörpers* (Phil. Mag. (5) **46**, p. 545—553. 1898). — Der Zweck der Arbeit besteht vornehmlich in der Bestimmung des Unterschieds zwischen der Präzession und der Nutation eines rotirenden Körpers, der, wie die Erde, äusseren Kräftepaaren unterworfen ist, von der Art derjenigen, welche auf die Erde unter der Annahme einwirken, dass dieselbe völlig starr ist, und dass sie aus einer mit Flüssigkeit angefüllten Rinde gebildet ist. Die Flüssigkeit wird homogen, inkompressibel und reibungslos angenommen, die Rinde starr, ihre innere und äussere Begrenzungsfläche als Rotationsflächen um eine gemeinsame Axe. Infolge dieser Voraussetzungen ist die Tragweite der erhaltenen Resultate bezüglich der Frage nach der Beschaffenheit des Innern, ob flüssig oder fest, wahrscheinlich gering. Für das erörterte Problem sind Resultate schon 1876 von Lord Kelvin in dem Report of the British Ass. und an andern Orten angegeben worden, aber ohne irgend eine Andeutung des Weges, auf welchem er zu ihnen gekommen ist. Während nun die vom Verf. für die Präzession und die neunzehnjährige Nutation gewonnenen Ergebnisse mit denen von Lord Kelvin sehr gut stimmen, weichen diejenigen für die halbjährliche und die vierzehntägige Nutation von jenen ab. Die Methode, welche zur Ermittelung der Bewegung der Rinde und des Inhaltes benutzt ist, rührt von Greenhill her (Proc. Cambr. Soc. 4. 1882) und ist bereits von Hough (Phil. Trans. **186**. 1895) auf die Erörterung der freien Oscillationen eines solchen Systems zur Erläuterung der freien Nutationen der Erde angewandt worden. Lp.

---

26. ***M. Brillouin.*** *Theorie der permanenten Deformation an den Metallen der Industrie; Elasticitätsgrenze* (Ann. Chim. Phys. (7) 15, p. 447—469. 1898). — Für eine besonders einfache Struktur wird die Form der Funktion Φ (Beibl. **22**, p. 468; **23**, p. 11) aufgesucht. Der Körper besteht aus elastischen Kernen und einem zähflüssigen Bindemittel. Die Kerne sind Quadern, ihre Querschnitte Rechtecke mit den Seitenlängen l_1 und l_2; die dritte Dimension der Quadern kommt nicht in Betracht, weil die Annahme gemacht wird, dass der Körper unendlich ausgedehnt ist, und dass die Verschiebungen und die Zug- oder Druckkräfte sämtlich in einer Ebene, der Querschnittsebene der Quadern, liegen. Letztere sind ziegelartig aneinander gereiht, so dass sehr schmale Fugen von den Breiten h_1 und h_2 zwischen ihnen bleiben. Da das Bindemittel inkompressibel ist, behält $l_1 h_1 + l_2 h_2$ bei allen Umformungen denselben Wert. Wenn nun eine Zugkraft in der Richtung von l_1 den Körper ausdehnt, so fliesst ein Teil des Bindemittels aus den Fugen von der ursprünglichen Breite h_2 in die dazu senkrechten von der Breite h_1. Durch die als Wurzel einer Gleichung vierten Grades zu berechnende Breite h_1 wird Φ bestimmt. Wenn l_1 nicht $= l_2$, ist der Körper zwar in Rücksicht auf seine Elasticität isotrop, nicht aber hinsichtlich der bleibenden Deformationen.

Wird an dem unendlich ausgedehnten Körper eine freie Grenzebene als vorhanden angenommen, welche der Zugkraft parallel und zur Querschnittebene senkrecht ist, so kann je nach den kapillaren Beziehungen zwischen dem Bindemittel und dem Stoff der elastischen Kerne die freie Oberfläche benetzt sein oder nicht. Die Elasticitätgrenze wird erreicht, wenn das Bindemittel sich infolge der Zugkraft von der Grenzfläche in das Innere der Fugen zurückzuziehen beginnt.

Wenn die Längsdilatation in allen Teilen des Körpers dieselbe sein soll, muss die Spannung eine Funktion der Entfernung von der Grenzebene sein und bei sehr grosser Entfernung einen konstanten Wert erreichen. Sie wird unter der Voraussetzung berechnet, dass das Bindemittel an der Grenzfläche bis zum Rand der Fugen reicht, ohne aus ihm herauszutreten oder sich in dieselben zurückzuziehen. Lck.

27. **G. Holzmüller.** *Über Spannungszustände, bei denen ein Spannungspotential und zugleich ein Verschiebungspotential besteht* (Ztschr. f. Math. u. Phys. 43, p. 216—229. 1898). — Die Abhandlung gehört zu der Reihe der Schriften, in denen der Verf. mit Umgehung der Infinitesimalrechnung und systematischer mathematisch-physikalischer Vorlesungen die Studenten, besonders die der technischen Hochschulen, möglichst früh und schnell an die in der Technik sich darbietenden Aufgaben heranbringen will. Über den Inhalt berichten wir mit den einleitenden Worten des Aufsatzes: „Der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure habe ich kürzlich eine Arbeit eingereicht, deren Resultate, wie mir scheint, von allgemeinerem Interesse sind. Es handelt sich um Spannungszustände elastischer Körper, bei denen ein *Spannungspotential* nach Art des Newton'schen und zugleich ein *Verschiebungspotential* nach Art des logarithmischen besteht. Das letztgenannte Potential ermöglicht die Anwendung der konformen Abbildung, die meines Wissens bisher für die Saint-Venant'sche Torsionstheorie in der Elasticitätslehre Verwendung fand und zwar in sehr beschränktem Maasse für einige wenige Formen des prismatischen Stabes. Einiges möchte ich ohne Rechnungen hier mitteilen, anderes vervollständigen und verallgemeinern." Die durchgearbeiteten Beispiele schliessen sich an gewisse Probleme der inneren Ballistik bezüglich der Spannungen in den Geschützrohren an. 1. Feststellung der Grundhypothese am Einpunktproblem. 2. Unter den „Mehrpunktproblemen" setzen wir die Fassung des ersten her: „Es seien zunächst zwei cylindrische Öffnungen in der unbegrenzten Platte, beide vom Radius a. In beiden werde dieselbe Spannung a angebracht. Wie gross sind die Spannungen in einem Punkt P, der von den Mittelpunkten die Entfernungen r_1 und r_2 hat?"

Lp.

28. **S. Kimura.** *Über die Dicke der Schale, welche durch eine kleine Verschiebung einer Fläche entsteht* (Tokyo sugaku-butsurigaku kwai kiji 8, p. 113—118. 1898). — N sei die Richtung der Normale in einem Flächenpunkt, ε die kleine Strecke, um welche die Fläche verschoben wird. Dann ist das Stück der Normale zwischen der ursprünglichen und der neuen Flächenlage in erster Annäherung $\Delta N = \varepsilon . \cos(N, \varepsilon)$. Diese

Schalendicke ist mit Hilfe der Quaternionenrechnung auf einem mehr direkten und einfacheren Wege ableitbar als mit Hilfe der gewöhnlichen Analysis. Der Verf. zeigt ferner, wie mit Hilfe der Methode der Quaternionen ein genauerer Wert von ΔN erhalten werden kann, und bringt diese Rechnung an einem dreiaxigen Ellipsoid zur Ausführung. Lck.

---

29 u. 30. ***E. Sakai.*** *Longitudinalschwingungen elastischer Stäbe* (Tokyo sugaku-butsurigaku kwai kiji 8, p. 97—104. 1898). — *Transversalschwingungen elastischer Saiten* (Ibid., p. 105—112). — Die Longitudinalschwingungen genügen der Gleichung

$$\frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 \xi}{\partial x^2}.$$

Für $t = 0$ wird $\xi = f(x)$ und $\partial \xi / \partial t = F(x)$ gemacht. Für die Enden des Stabes gilt: $\partial \xi / \partial x = \lambda \xi$ für $x = -l$, $\partial \xi / \partial x = -\lambda \xi$ für $x = l$, d. h. gegen die Enden drücken gleiche konstante Kräfte, die vom Einsetzen des Stabes zwischen zwei Federn herrühren können. Die Lösung verwandelt sich in diejenigen, welche für freie oder feste Enden gelten, wenn $\lambda = 0$ oder $\lambda = \infty$ gesetzt wird.

Bei den Transversalschwingungen

$$\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} + 2k \frac{\partial y}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 y}{\partial x^2}$$

befinden sich bestimmte Punkte der Saite in gegebenen erzwungenen Schwingungen, während auf andere bestimmte Punkte gegebene transversale Drucke wirken. Es genügt daher, ein Stück der Saite zwischen zwei aufeinander folgenden Punkten, in denen die Schwingungen gegeben sind, zu betrachten. Für dieses Stück sind dann die Bedingungen gestellt: 1. an jedem Ende wird y eine gegebene Funktion von t, 2. an den q Zwischenstellen mit seitlichen Drucken ist $\Delta(\partial y / \partial t) = f_i(t)$, $(i = 1, 2 \ldots q)$, 3. für $t = 0$ ist $y = F_1(x)$ und $\partial y / \partial t = F_2(x)$. Lck.

---

31. ***Ch. Guillaume.*** *Untersuchungen über Nickelstahl* (Jour. de Phys. (3) 7, p. 262—274. 1898). — Die früheren Mitteilungen (Beibl. **21**, p. 1004; **22**, p. 538 und 585; **23**, p. 42) werden durch weitere Beobachtungen vervollständigt.

Ein Zusatz von Chrom erniedrigt beträchtlich die Temperatur, bei welcher nicht umkehrbare Legirungen aus dem

nicht magnetischen Zustand in den magnetischen zurückkehren. Eine Legirung mit 22 Proz. Ni und 3 Proz. Chrom bleibt selbst in flüssiger Luft unmagnetisch.

Wird bei den umkehrbaren Legirungen die Ausdehnbarkeit durch die Wärme als Funktion der Temperatur graphisch dargestellt, so besteht die Kurve aus drei gradlinigen Stücken, von denen das mittelste am steilsten ansteigt und den Temperaturen entspricht, in welchen sich der Wechsel der magnetischen Eigenschaften vollendet.

Die Ausdehnbarkeit durch die Wärme ist bei den nicht umkehrbaren Legirungen grösser als bei den umkehrbaren, erstere haben auch grössere Werte des Elasticitätsmodulus. Im magnetischen Zustand haben nicht umkehrbare Legirungen eine bedeutend geringere Wärmeausdehnung als im nicht magnetischen; für die umkehrbaren Legirungen mit etwa 36 bis 45 Proz. Ni gilt das Entgegengesetzte.

Nicht umkehrbare Legirungen sind im magnetischen Zustande härter und widerstandsfähiger als im nicht magnetischen.

Die elektrische Leitfähigkeit des Nickelstahls wird durch seine magnetische Transformation nicht merklich beeinflusst.

Lck.

---

32. ***H. J. Tomlinson** und **K. Pearson**. Über aneinander gefügte Balken* (Phil. Mag. (5) **46**, p. 306—311. 1898). — G. Wilson hat (Proc. Roy. Soc. **42**, p. 268. 1898) zur Berechnung der Reaktionen in den Stützpunkten von aneinander gefügten Balken eine neue Methode angegeben. Sie ist besonders geeignet für Fälle, in denen das Trägheitsmoment veränderlich ist, und gestattet, die Änderungen in den Kräften zu bestimmen, welche durch Verschiebungen der Stützen entstehen.

Die Verf. halten eine graphische Rechnung auch in diesen Fällen für vorteilhafter und geben in Zeichnung und Text eine graphische Lösung des von Wilson behandelten Beispiels. Der Unterschied zwischen ihren Resultaten und denen der Wilson'schen Rechnung ist nur unbedeutend.

Lck.

---

33. ***W. Vaubel**. Über die Molekularassociation flüssiger Körper* (Journ. f. prakt. Chem. **57**, p. 337—356. 1898). — Die Grösse der Molekularassociation glaubt der Verf. in der Weise

bestimmen zu können, dass er die nach seiner Annahme im direkten Verhältnis zum Atom- und Molekulargewicht stehende Zerlegungswärme in die innere Verdampfungswärme dividirt. Die so erhaltene Zahl soll angeben, wie viel Moleküle bez. Atome von einem andern getrennt worden sind beim Übergang in den Dampfzustand. Die Zerlegungswärme berechnet der Verf. aus der Annahme, dass dieselbe dem Molekular- bez. Atomgewicht proportional sei und zwar mit dem Faktor 1,122 (vgl. Beibl. **22**, p. 29). Der Verf. stellt so Werte für die Association zahlreicher anorganischer und organischer Stoffe auf. Die Verdampfungswärme wurde zumeist nach Trouton's Siederegel berechnet. Bred.

---

34. **C. Istrati und A. Zaharia.** *Über die Löslichkeit des Kampfers* (C. R. **127**, p. 551—559. 1898). — Kampfer ist in der Kälte in Chlorwasserstoffsäure löslicher als in der Wärme. G. C. Sch.

---

35. **A. A. Noyes und J. Seidensticker.** *Die Löslichkeit von Jod in verdünnten Kaliumjodidlösungen* (Ztschr. physik. Chem. **27**, p. 357—360. 1898). — Durch die Untersuchung von Jakowkin (Beibl. **21**, p. 392) über die Verteilung von Jod zwischen Schwefelkohlenstoff und mässig verdünnten Kaliumjodidlösungen wurde es fast ausser Zweifel gesetzt, dass das Jod in diesen Lösungen hauptsächlich in Gestalt der Verbindung KJ_3 vorhanden ist. Mit dieser Annahme steht aber augenscheinlich in Widerspruch die allgemein bekannte Thatsache, dass das Jod aus einer damit gesättigten starken Kaliumjodidlösung durch Verdünnung mit Wasser grösstenteils ausgefällt wird; dem die folgende Gleichgewichtsgleichung muss offenbar gelten:

$$(KJ_3) = C\,(KJ) \times J_2\,,$$

worin die Symbole die Konzentrationen der betreffenden Substanzen darstellen und C eine Konstante ist. Sind nun die Lösungen stets mit Jod gesättigt, dann ist seine Konzentration konstant und die obige Gleichung wird:

$$(KJ_3) = C\,(KJ)\,,$$

d. h. die Konzentration des Perjodids ist der des KJ proportional, und Verdünnung dürfte keine Jodausscheidung

hervorrufen. Es schien nun nicht unwahrscheinlich, dass dieser scheinbare Widerspruch erklärt werden könnte dadurch, dass die ersteren Angaben sich auf mässig verdünnte, die letzteren sich auf konzentrirte Lösungen beziehen. Der Zweck der vorliegenden Untersuchung war, diese Erklärung zu prüfen und gleichzeitig festzustellen, ob das Massenwirkungsgesetz auf diesen Fall anwendbar sei. Es ergab sich, dass zwischen den Konzentrationen 0,1 und etwa 0,005 normal die im komplexen Salze vorhandene Jodmenge der Menge des Kaliumjodids sehr nahe proportional ist. Bei den noch verdünnteren Lösungen scheint allerdings das Verhältnis dieser zwei Grössen zuzunehmen, was aber wahrscheinlich auf Versuchsfehler zurückzuführen ist. Von diesen sehr verdünnten Lösungen abgesehen, ist somit die Annahme, dass das Jod ausschliesslich als solches und als Bestandteil des Salzes KJ_3 vorhanden ist, mit dem Massenwirkungsgesetz in vollem Einklang. Der Schluss von Jakowkin, betreffend die Konstitution des komplexen Salzes, ist also durch die Löslichkeitsverhältnisse bestätigt. G. C. Sch.

---

36. ***Oliver W. Brown.*** *Löslichkeit und Siedepunkt* (Journ. of physic. Chem. 1, p. 784—786. 1897). — Während durch Auflösung von Chlorkalium der Siedepunkt von 50 proz. Alkohol sinkt, wird er durch Harnstoffzusatz erhöht, wie bei einheitlichen Lösungsmitteln, doch ist im zweiten Falle die molekulare Siedepunktserhöhung mit der Konzentration stark veränderlich und geht durch ein Minimum. Der Unterschied in der Wirkung der beiden Zusätze wird vom Verf. durch die verschiedene Löslichkeit derselben im Alkohol erklärt (vgl. Steuber, Beibl. 22, p. 307). Bred.

---

37. ***G. Bodländer.*** *Über Beziehungen zwischen Löslichkeit und Bildungswärme von Elektrolyten* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 55—74. 1898). — Wenn man eine gesättigte Lösung eines Elektrolyten in Gegenwart des wasserfreien Bodenkörpers elektrolysirt, so wird die Lösung nicht verändert, sondern es wird nur der feste Elektrolyt in die bei der Elektrolyse entstehenden Produkte gespalten. Die Zersetzungsspannung ist hier also ein Maass der Festigkeit, mit der die Produkte der Elektrolyse in dem festen Körper zusammengehalten wer-

den. Als diese Produkte können wir in allen Fällen die Bestandteile des Elektrolyten selbst, nicht die sekundären Produkte der Mitwirkung des Wassers auffassen, wenn wir mit der zur Abscheidung der Ionen des Elektrolyten erforderlichen Zersetzungsspannung arbeiten. Für diese Zersetzungsspannung E_s ergibt sich nach der Formel von Nernst die folgende Beziehung zu den Lösungsdrucken P_a und P_k von Anion und Kation zu den Konzentrationen der Ionen p_a und p_k in der gesättigten Lösung und zu ihren Wertigkeiten n_a und n_k:

$$E_s = 0{,}058 \log \left(\frac{P_A}{p_a}\right)^{\frac{1}{n_a}} + 0{,}058 \log \left(\frac{P_K}{p_k}\right)^{\frac{1}{n_k}}.$$

Drückt man p_a und p_k in Äquivalenten aus, so sind

$$E_a = 0{,}058 \log p_a^{\frac{1}{n_a}} \quad \text{und} \quad E_k = 0{,}058 \log p_k^{\frac{1}{n_k}}$$

die Spannungen, die aufzuwenden sind, um die Ionen aus der normalen Lösung abzuscheiden und p_a wird $= p_k = p$. Man erhält also

$$E_s = E_a + E_k - 0{,}058 \log p^{\frac{1}{n_a} + \frac{1}{n_k}}.$$

Sind Anion und Kation einwertig, also $n_a = n_k = 1$, so wird

$$E_s = E_a + E_k - 0{,}087 \log p.$$

Sind Anion und Kation zweiwertig, so wird:

$$E_s = E_a + E_k - 0{,}058 \log p.$$

Man kann also aus der Ionenkonzentration in der gesättigten Lösung und den für jedes Kation und Anion konstanten Werten von E_a und E_k die freie Energie berechnen, die bei der Bildung der festen Verbindung aus den Bestandteilen der Elektrolyse entbunden wird. Sind die Elektrolyte stark dissociirt und wenig löslich, so drückt p angenähert die Löslichkeit in Äquivalenten aus.

Die Bildungszunahme einer Verbindung ist angenähert proportional der frei werdenden arbeitsfähigen Energie. Setzt man also nach der Thomson'schen Regel $E_s = Q / 230$, wo Q die Bildungswärme eines Äquivalents ist, so erhält man für die Löslichkeit wasserfreier, wenig löslicher starker Elektrolyte die angenäherte Formel

$$0{,}116\,(0{,}087) \log p = E_a + E_k - \frac{Q}{230}.$$

Da E_a und E_k bekannt sind, so kann man aus der Bildungswärme die Löslichkeit angenähert berechnen. Die berechneten Zahlen stimmen der Grössenordnung nach mit den direkt gefundenen.

Für die Löslichkeit von Elektrolyten von geringer Löslichkeit ergeben sich folgende empirische Regeln: 1. Bei verschiedenen Salzen desselben Metalls ist die Löslichkeit um so grösser, je grösser die Tendenz des Säurerestes ist, aus dem elektrisch neutralen in den Ionenzustand überzugehen. 2. Bei verschiedenen Salzen derselben Säure ist die Löslichkeit um so grösser, je grösser die Tendenz des Metalls ist, aus dem elektrisch neutralen in den Ionenzustand überzugehen. Für diese zwar nicht ausnahmslos, aber doch in grossen Beobachtungsgebieten geltenden beiden Regeln von der Änderung der Löslichkeit mit der Ionisirungstendenz lassen sich theoretische Gründe anführen. Für die Löslichkeit der Verbindungen mit zwei einwertigen Ionen gilt die oben entwickelte Beziehung

$$0{,}116 \log p = E_a + E_k - E_s.$$

Für ein zweites Salz von gleichem Kation und demselben Typus die analoge Gleichung

$$0{,}116 \log p' = E_a' + E_k - E_s'.$$

Durch Subtraktion beider Gleichungen erhält man:

$$0{,}116 \log \frac{p}{p'} = E_a - E_a' - (E_s - E_s').$$

Würde das Glied $E_s - E_s' = 0$ sein, so würde ausnahmslos das Salz, für welches E_a grösser ist als E_a', eine grössere Löslichkeit besitzen. Hiermit wäre ein Beweis für Geltung der Regel 1, und wenn man die Anionen gleich, die Kationen verschieden setzt, auch für Regel 2 gegeben. Das würde auch dann stattfinden, wenn $E_a - E_a'$ oder $E_k - E_k'$ immer grösser wäre als $E_s - E_s'$. Der Verf. belegt seine Sätze durch eine grosse Anzahl Beispiele. G. C. Sch.

38. **W. W. Taylor.** *Der Gefrierpunkt von wässerigen Lösungen des mellithsauren Natriums* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 361—363. 1898). — Die Abweichungen der Elektrolyte von van't Hoff's Gesetz der Molekulardepression des Gefrierpunkts stehen in Einklang mit der Dissociationstheorie. Jedoch sind

Stoffe, wie Ferri- bez. Ferrocyankalium, welche nach der Theorie Werte von 4 × 1,87 bez. 5 × 1,87 geben sollten, nur bis zu einer Molekulardepression von 3 × 1,87 untersucht worden. Dies ist als Einwand gegen die Dissociationstheorie vorgeführt worden. Der Verf. hat nun das mellithsaure Natrium untersucht, ob es vielleicht bei äussersten Verdünnungen Werte von 7 × 1,87 geben würde. In der That wurden Zahlen bis 6 × 1,87 gefunden. Die Versuche stehen also in Einklang mit der Dissociationstheorie. G. C. Sch.

---

39. ***W. R. Orndorff* und *H. G. Carrell*.** *Die Dampfdruckmethode zur Bestimmung von Molekulargewichten* (Journ. of physic. Chem. 1, p. 753—759. 1898). — Es wurde die molekulare Dampfdruckerniedrigung in alkoholischer Lösung nach der von Walker, sowie von Will und Bredig (Beibl. 13, p. 865) ausgearbeiteten isothermen Methode nach Ostwald bestimmt. Als Verdampfungsapparat bewährte sich von allen Formen der von Will und Bredig angegebene am besten. Bei Urethan, Diphenylamin, Nitrobenzol, α-Nitronaphtalin und Harnstoff erzielten die Verf. eine Übereinstimmung bis auf 15 Proz. zwischen Beobachtung und Theorie.

Bei Phenol wurden grössere Abweichungen erhalten.

Bred.

---

40. ***Clarence L. Speyers*.** *Molekulargewichte einiger Kohlenstoffverbindungen in Lösung* (Journ. of physic. Chem. 1, p. 766—783. 1897). — Es wurde die molekulare Siedepunktserhöhung bei verschiedenen Drucken für Lösungen organischer Körper in Wasser, Methylalkohol, Äthylalkohol, Chloroform, Propylalkohol und Toluol bestimmt. Der Druck wurde durch ein mit Hg gefülltes Niveaurohr und die Luftpumpe regulirt. Die erhaltenen Werte wurden mit den aus der Verdampfungswärme des Lösungsmittels berechenbaren, sowie mit den von Beckmann für Atmosphärendruck angegebenen und mit den vom Verf. für eine Normalsubstanz erhaltenen Werten verglichen und öfters in Übereinstimmung gefunden. Doch kommen auch erhebliche Abweichungen vor. Bred.

---

41. ***A. Fock*.** *Über feste Lösungen* (N. Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläontol. 1, p. 71—76. 1899). — In einer vor

kurzem erschienenen Abhandlung (Beibl. 22, p. 745) kommt Bodländer zu dem Resultat: Die Theorie der festen Lösungen hat bisher eine Bestätigung nur bei gewissen anomalen Mischungen gefunden, die mehr durch Adsorption als durch molekulare Durchdringung entstanden zu sein scheinen. Die Beobachtungen, die bisher über Schmelzpunkt und Löslichkeit von isomorphen Mischungen ausgeführt worden sind, deuten darauf, dass auf diese die Gas- und Lösungsgesetze nicht anwendbar sind. In keinem Fall haben die bisher vorliegenden Beobachtungen an isomorphen Mischungen die Molekulargrösse fester Stoffe in gemischtem oder in reinem Zustande einwandsfrei zu bestimmen gestattet. Der Verf. sucht nachzuweisen, dass diese Schlüsse irrig sind. Nach seiner Auffassung stützen die Küster'schen Beobachtungen über die Schmelzpunkte isomorpher Mischungen die Theorie der festen Lösungen, ebenso die Resultate über die Löslichkeit isomorpher Gemische. Die Verteilung eines Körpers zwischen einem flüssigen und festen Lösungsmittel gestattet einen sicheren Schluss über die Molekulargrösse in der festen Phase. Bei den Beobachtungen des Verf. wuchs c/x mit steigender Konzentration, $c/\sqrt{x}$ nahm dagegen ab (c Konzentration in der flüssigen Phase, x in der festen). Daraus folgt unmittelbar — abgesehen von jeglicher Dissociation oder Association: Die Moleküle sind in der festen Phase grösser als in der flüssigen, aber kleiner als doppelt so gross. Nun lassen sich aber starke Bedenken gegen die letztere Annahme anführen, so dass nur die erste übrig bleibt. G. C. Sch.

42. ***M. Herschkowitsch.*** *Beitrag zur Kenntnis der Metalllegirungen* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 123—166. 1898). — Die Abhandlung zerfällt in folgende Abschnitte. I. Teil: Elektromotorische Kräfte der Metalllegirungen. 1. Einleitung. 2. Geschichtliches und Kritik. 3. Theoretisches. 4. Versuchsanordnung. 5. Experimentelle Ergebnisse; Tabellen und Kurven. 6. Schlussfolgerungen. — II. Teil: Bildungswärme der Metalllegirungen. 1. Einleitung und Methode. 2. Versuchsanordnung. 3. Experimentelle Ergebnisse. Nach einer kritischen Zusammenstellung früherer Arbeiten werden im theoretischen Teile die beim Erstarren eines im flüssigen Zustande

einheitlichen Gemisches zweier Metalle zu unterscheidenden Fälle aufgezählt: I. Beide Metalle scheiden sich im reinen Zustande aus, indem sie ein mechanisches Gemenge bilden. Ein solches Gemenge zeigt stets das Potential des unedleren Metalls, in welchem Verhältnis auch die Metalle zusammengeschmolzen werden. II. Die Metalle lösen sich gegenseitig auch im festen Zustande auf. Sie bilden alsdann beim Erstarren, wenn das Mengenverhältnis ausreichend ist, ein System aus zwei Phasen bestehend. Für diesen Fall gilt der Satz von Gibbs: Das Potential jedes Bestandteils ist durch die ganze Masse des Systems konstant, d. h. das Potential der Legirung, solange keine der beiden Phasen verschwunden ist, bleibt konstant und unabhängig von der ursprünglichen Zusammensetzung. III. Die Metalle lösen sich unbegrenzt. In diesem Falle wird das Potential kontinuirlich mit der Zusammensetzung variiren. Etwaige Unstetigkeiten, Maxima oder Minima, können dabei nicht auftreten. IV. Es entsteht beim Erstarren der Metalle ein neuer Stoff (chemische Verbindung). Dann wird, so lange auch das unedlere Metall A im Überschuss ist, der Verlauf des Potentials dem einen oder dem andern der oben geschilderten Fälle ähnlich sein; ist das Metall A nicht mehr im Überschuss, so wird ein plötzlicher Abfall des Potentials entstehen, weil im allgemeinen jedem Stoff sein eigenes Potential zukommt. Entstehen dabei n neue Stoffe, so werden auch n plötzliche Änderungen des Potentials auftreten. Der Verf. untersucht viele Legirungen, welchem von diesen Fällen sie untergeordnet werden müssen. Die Anordnung war eine nach Ostwald's Angaben abgeänderte Kompensationsmethode. Frisch geschmolzene Metalle und Legirungen besitzen ein höheres Potential als gelagerte, was der Verf. auf die von dem Körper durchlaufenen Zustände, labil, metastabil, stabil, zurückführt. Die Legirungen Cd—Sn, Cd—Pb, In—Sn, In—Bi, Cu—Ag gehören der zweiten Klasse an. Cadmium und Wismut lösen sich nicht ineinander. Wahrscheinlich sind die Körper $Zn—Sb_2$, $Sn—Ag_4$, $Zn_4—Ag$, $Zn_2—Cu$ und $Sn—Cu_3$ chemische Verbindungen.

Im zweiten Teil werden die Bildungswärmen der Legirungen untersucht; dieselben sind teils positiv, teils negativ, auch in den Fällen, wo eine chemische Verbindung unter den

Metallen anzunehmen ist. Zu erwarten war, dass die Kurve, welche den Zusammenhang zwischen Bildungswärme und prozentualer Zusammensetzung ausdrückte in den Punkten, wo chemische Verbindungen anzunehmen sind, ein Maximum oder Minimum zeigen würde. Dies trifft für die Kupfer-Zinnlegirungen annähernd zu, für die Kupfer-Zinklegirungen jedoch nicht mehr. Allerdings ist im letzteren Fall die Wärmetönung so gering, dass sie die Versuchsfehler nur wenig übersteigt.

G. C. Sch.

---

43. ***G. Charpy.*** *Über die Gleichgewichtszustände des ternären Systems: Blei—Zinn—Wismut* (Journ. de Phys. (3) 7, p. 504—511. 1898). — Die drei Metalle Blei, Zinn und Wismut sind fähig, sich in allen Verhältnissen zu mischen, um bei geeigneter Temperatur eine homogene Flüssigkeit zu bilden. Sie bilden weder bestimmte Verbindungen, noch feste Lösungen oder isomorphe Gemische. Man hat es daher hier bezüglich des chemischen Gleichgewichts mit einem möglichst einfachen Fall eines ternären Systems zu thun, nämlich einem Fall, in dem nur eine einzige flüssige und drei feste Phasen existiren.

Um nun die Zusammensetzung der flüssigen Phase im Gleichgewicht mit den verschiedenen festen Phasen festzustellen, wurden die Schmelzpunkte verschiedener Legirungen dieser Metalle bestimmt. Die erhaltenen Resultate sind unter Benutzung eines Dreieckdiagramms nach Thurston graphisch dargestellt. Ein Punkt im Innern des gleichseitigen Dreiecks repräsentirt hier diejenige ternäre Legirung, deren Gehalt an den drei Metallen proportional ist den Abständen dieses Punktes von den drei Seiten des Dreiecks. Die drei Eckpunkte repräsentiren also die reinen Metalle, die auf den drei Seiten gelegenen binäre Legirungen. Der Höhe der Schmelztemperatur entsprechende Strecken werden auf Normalen abgetragen, die in den einzelnen Punkten auf der Ebene errichtet werden. Von 25° zu 25° sind die Punkte, welche Legirungen von gleicher Schmelztemperatur repräsentiren, durch punktirte Linien verbunden.

Zuerst wurden so die binären eutektischen Legirungen ermittelt. Die eutektische Legirung von Blei (45 Proz.) und Wismut (55 Proz.) schmilzt bei 127°, bei 133° diejenige, welche sich aus 58,5 Proz. Wismut und 41,5 Proz. Zinn zusammen-

setzt, und bei 182° liegt der Schmelzpunkt der eutektischen Legirung Blei—Zinn, bestehend aus 37,5 Proz. Blei und 62,5 Proz. Zinn. Die ternäre eutektische Legirung Blei—Zinn—Wismut enthält etwa 32 Proz. Blei, 16 Proz. Zinn und 52 Proz. Wismut, sie schmilzt bei 96°.

Der zweite Teil behandelt die mikroskopische Untersuchung erstarrter Legirungen. Die vorher erhaltenen Resultate gestatten die Konstitution der Legirungen nach dem Erstarren zu beschreiben; die mikroskopische Untersuchung liefert vollkommen übereinstimmende Resultate. Untersucht man z. B. einen Dünnschliff einer Legirung von 73,5 Proz. Wismut, 5,5 Proz. Blei und 21 Proz. Zinn, der polirt und mit verdünnter Salzsäure schwach geätzt ist, unter dem Mikroskop, so kann man deutlich drei Abscheidungsstufen erkennen. Man sieht erstens grosse Tafeln metallischen Wismuts, die bei 175° abgeschieden sind, jeden von diesen Krystallen umgeben von einer Zone, die aus einer Mischung von Wismut- und Zinnkryställchen besteht, und endlich die alles fest verbindende, zuletzt erstarrte ternäre eutektische Legirung. Die Legirungen verschiedener Zusammensetzung geben analoge Resultate.

Die Untersuchung der Konstitution der Legirungen: Kupfer—Zinn—Antimon, Blei—Kupfer—Antimon, Blei—Zinn—Antimon und Zink—Zinn—Antimon ergab in keinem dieser Fälle die Bildung einer bestimmten ternären Verbindung.

Rud.

---

44. ***C. L. Speyers.*** *Osmotischer Druck* (Journ. Americ. Chem. Journ. **20**, p. 579—585. 1898). — Man denke sich einen Cylinder unten mit einer halbdurchlässigen Wand, enthaltend irgend eine Lösung. Taucht man denselben mit dem unteren Fusse in ein dasselbe Lösungsmittel enthaltendes Gefäss, so steigt, vermöge des osmotischen Druckes, die Flüssigkeit in dem Cylinder bis $\pi = h s$, wo π der osmotische Druck, h die Höhe der gestiegenen Flüssigkeitssäule, s das specifische Gewicht der Lösung ist. Der Verf. ist nun der Ansicht, dass da die beiden Bestandteile in der Lösung völlig unabhängig voneinander sind, der osmotische Druck nur durch das Lösungsmittel hervorgerufen wird und dass man daher statt des specifischen Gewichts der Lösung, wie es Arrhenius

gethan, das specifische Gewicht des Lösungsmittels in die obige Formel einführen muss. G. C. Sch.

---

45. ***G. van der Mensbrugghe.*** *Über die zahlreichen Wirkungen der Elasticität der Flüssigkeiten. III. Mitteilung* (Bull. de l'acad. roy. de Belgique (3) 36, p. 281—294. 1898). — In einer früheren Mitteilung (Beibl. 21, p. 706) hat der Verf. darauf hingewiesen, dass auf jede unter Wirkung der Schwere abwärts steigende dünne Flüssigkeitsschale normale Druckkräfte wirken. Sie entstehen infolge einer elastischen Dehnung der Flüssigkeitsstrahlen, indem sich der vertikale Abstand zwischen zwei einander folgenden, noch zusammenhängenden Teilchen während des Falles vergrössert. In folgenden Fällen, in denen Adhäsion und kapillare Kräfte zur Erklärung nicht ausreichend erscheinen, wird die Wirkung der normalen Druckkräfte erläutert: 1. Beim Kippen eines mit Flüssigkeit gefüllten Gefässes, das keinen Abflussschnabel hat, wird die Aussenwand benetzt. 2. Wenn Flüssigkeit aus einem Krug in geringer Menge abfliesst, so biegt sich der Strahl bald nach seiner Trennung vom Kruge gegen diesen zurück und zeigt Längsstreifung. 3. Wenn Wasser aus einem Gefäss durch eine vertikale (7 mm weite) Röhre abfliesst, so hört bei hinreichend verminderter Geschwindigkeit der Abfluss mitunter gänzlich auf, bis der die Röhre verschliessende Tropfen entfernt ist. 4. Savart liess aus einem 2 m hoch mit Wasser gefülltem Gefäss einen vertikalen, 12 mm dicken Strahl gegen eine horizontale Scheibe von 27 mm Durchmesser fallen. Nach dem Stoss hat das Wasser die Gestalt einer etwa 60 mm weiten Glocke, welche in auffälliger Weise ihre Form ändert, wenn die Wasserhöhe im Gefäss abnimmt. Lck.

---

46. ***John Shields.*** *Über die Natur des Palladiumwasserstoffs* (Proc. of the Roy. Soc. of Edinburgh 1898, p. 169—186). — Die Okklusion des Wasserstoffs durch Palladium wird in verschiedener Weise erklärt. Teils nimmt man die Bildung einer Legirung oder festen Lösung an, teils sieht man den Palladiumwasserstoff als chemische Verbindung an, ohne sich indes über die Formel, die deren Zusammensetzung angibt, einig zu sein. Rein chemische Betrachtungen ermög-

lichten keine hinreichende Entscheidung hierüber, physikalische Methoden mussten zu Hilfe genommen werden. Die mit Hilfe letzterer gewonnenen Resultate erweitert der Verf., kommt aber auch zu folgendem Schluss: Elektrochemische Experimente sprechen für die Annahme der Bildung einer chemischen Verbindung zwischen Palladium und Wasserstoff, doch bleibt ungewiss, ob diese Verbindung gemäss der Formel Pd_3H_2 zusammengesetzt ist, oder ob sie relativ mehr Wasserstoff enthält, als diese Formel angibt. Hierüber sollen weitere, bereits in Angriff genommene experimentelle Untersuchungen Auskunft geben. Rud.

---

47. ***J. Beckenkamp.*** *Zur Symmetrie der Krystalle. 7. Mitteilung* (Ztschr. f. Krystallogr. 30, p. 321—345. 1898). — Auf Grund der schon in seiner letzten Mitteilung (Beibl. 22, p. 753) eingeführten Annahme, dass in den Krystallmolekülen Kreisströme cirkuliren, erörtert der Verf. die Molekularstruktur der Zwillingskrystalle des Aragonit und Tridymit, sowie diejenige des Quarzes; daran knüpft er einen Erklärungsversuch des optischen Drehungsvermögens des letzteren, welches er auf den Faraday-Effekt der Molekularströme zurückführen will. F. P.

---

48. ***Fr. St. Kipping*** *und* ***W. J. Pope.*** *Über Enantiomorphismus* (Ztschr. f. Krystallogr. 30, p. 472—484. 1898). — Substanzen, welche in enantiomorphen Formen krystallisiren, ohne dass die Enantiomorphie in der chemischen Struktur des Moleküls begründet ist, scheiden sich aus der gleichen Lösung teils in rechten, teils in linken Krystallen aus. Ein bekanntes Beispiel ist das in regulär-tetartoëdrischen, optisch aktiven Krystallen auftretende Natriumchlorat. Die Verf. haben durch eine grosse Reihe von Krystallisationsversuchen mit dieser Substanz festgestellt, dass sich aus der reinen wässerigen Lösung durchschnittlich gleich viele rechte und linke Krystalle abscheiden, dass aber das Verhältnis der Anzahl der rechten und linken Krystalle ein anderes (von 1 beträchtlich verschiedenes) wird, wenn der krystallisirenden Lösung eine im amorphen (gelösten) Zustande enantiomorphe fremde Substanz (— bei den Versuchen war es Dextrose, Mannit, Dulcit —) zugesetzt worden ist. Dieser Einfluss ist jedoch nicht direkt von dem

Drehungsvermögen der zugesetzten fremden Substanz abhängig. Die Verf. weisen schliesslich auf eine von ihnen kürzlich gemachte analoge Beobachtung über die Krystallisation von rechts- und linksweinsaurem Natriumammonium aus Lösungen, welche Dextrose enthalten, hin (Proc. Chem. Soc. 1898, p. 113).

F. P.

49. **H. Vater.** *Beitrag zur Kenntnis der Umsetzungen zwischen Calciumbicarbonat und Alkalisulfat, sowie über die Bildung der Alkalicarbonate in der Natur* (Ztschr. f. Krystallogr. 30, p. 373—386. 1898). — Mehrfach ist darauf hingewiesen worden, dass durch Einwirkung von kohlensäurehaltigem Wasser, welches Natrium- oder Kaliumsulfat gelöst enthält, auf Calciumcarbonat Veranlassung zur Bildung der Alkalicarbonate neben Gyps gegeben ist, und dass auf diese Weise die in der Natur vorkommende Soda entstanden sein könne. Mit dieser Frage hat sich der Verf. gelegentlich seiner Untersuchungen über den Einfluss beigemischter Salze auf die Krystallisation des Calciumcarbonats beschäftigt. Seine Versuche haben gezeigt, dass durch Zusatz der Alkalisulfate zu filtrirten Calciumbicarbonatlösungen niemals Gyps, sondern höchstens ein Doppelsulfat ausgefällt wird, dass ferner auch beim Verdunsten der betreffenden Lösungen das Calcium nur als Carbonat oder, wenn viel K_2SO_4 zugesetzt war, als Kaliumcalciumsulfat auskrystallisirt. Zur Ausscheidung von Gyps ist die Gegenwart von festem Calciumcarbonat, Kohlensäure und grösserer Gehalt der Lösung an Alkalisulfat (über 4 gr im Liter) erforderlich. Wenn aber dann beim Verdunsten der Lösung die Kohlensäure entwichen und dadurch der Gehalt an Ca-Ionen vermindert ist, so wird der Gyps wieder gelöst und $CaCO_3$ zurückgebildet. Daher kann es zum Auskrystallisiren der Alkalicarbonate nur kommen, wenn nach der ersten Reaktion eine Trennung der Alkalicarbonate vom Calciumsulfate stattgefunden hat. Der Verf. weist darauf hin, dass eine solche Trennung, ausser durch das Ausfallen von Gyps, in der Natur auch durch das kapillare Aufsteigen der gemischten Lösung im Boden eintreten könne, wie aus Versuchen von E. Fischer und E. Schmidmer über das Aufsteigen von Salzlösungen in Filtrirpapier zu schliessen ist.

F. P.

50. ***H. Vater.*** *Über den Einfluss der Lösungsgenossen auf die Krystallisation des Calciumcarbonats. Teil VII: Der Einfluss des Calciumsulfats, Kaliumsulfats und Natriumsulfats* (Ztschr. f. Krystallogr. **30**, p. 485—508. 1898). — Durch die ausgedehnten Krystallisationsversuche des Verf. wurde zunächst festgestellt, dass, entgegen der Behauptung Credner's, aus calciumsulfathaltigen Lösungen von Calciumcarbonat das letztere, sowohl wenn es sich durch Wechselzersetzung diffundirender Salze bildet, als auch wenn seine Krystallisation durch Verdunsten der Lösung an der Luft erfolgt, sich stets nur als Kalkspat, nicht als Aragonit ausscheidet. Die weiteren Versuche wurden an Calciumbicarbonatlösungen, die mit verschiedenen Zusätzen der genannten Sulfate versehen waren und langsam bei Zimmertemperatur verdunsteten, angestellt und ergaben als allgemeines Resultat, dass der Einfluss der Lösungsgenossen auf die Krystallform des Calciumcarbonats um so stärker ist, je langsamer die Krystallisation stattfindet. Der „Schwellenwert", d. h. diejenige Konzentration, welche die der Lösung beigemischten Substanzen mindestens haben müssen, damit sie überhaupt Einfluss auf die Krystallisation gewinnen, betrug bei allen drei Sulfaten 0,00025 bis 0,0005 Gramm-Moleküle im Liter. Bei Überschreitung dieses Wertes treten neben den reinen Grundrhomboëdern des $CaCO_3$ solche mit kleinen Flächen eines steilen negativen Rhomboëders auf, dessen Flächenausdehnung und Steilheit bei weiterer Konzentrationszunahme der Sulfate fortgesetzt zunimmt. Bei einem Gehalt von 0,0152 gr-Mol., welcher beim Gyps schon der Sättigung entspricht, ist das steile Rhomboëder bereits vorherrschend. Durch weiteren Zusatz von Kaliumsulfat tritt noch die Basis hinzu, und das Grundrhomboëder verschwindet, wenn 0,5 gr-Mol. erreicht sind. Besteht der Zusatz in Natriumsulfat, so geht bei einer Konzentration von 0,125 bis 0,25 gr-Mol. das steile Rhomboëder in das Prisma erster Ordnung über, und die so entstandene Krystallform (Kombination dieses Prismas mit dem Grundrhomboëder) ändert sich bei weiterer Steigerung der Konzentration bis zur Sättigung nicht mehr; hier ist also nach der vom Verf. eingeführten Bezeichnungsweise (vgl. Beibl. 23, p. 16—17) ein „Höhenwert" der Konzentration des Lösungsgenossen vorhanden.

Zur Erklärung der Erscheinung, dass der Einfluss der drei Sulfate auf die Krystallform des $CaCO_3$ der gleiche ist, solange sie in sehr geringer Konzentration zugegen sind, und dass erst bei Konzentrationen über 0,05 gr-Mol. das K- und Na-Sulfat verschieden einwirken, spricht der Verf. die (auch durch den früheren Nachweis der Einflusslosigkeit der beigemengten Bicarbonate von Ca, K, Na gestützte) Vermutung aus, dass nur die SO_4-Ionen und die nichtdissociirten Sulfatmoleküle wirksam sind; der verschiedene Einfluss der letzteren kann naturgemäss erst in konzentrirteren Lösungen, wo ein erheblicher Prozentsatz der Moleküle unzersetzt bleibt, hervortreten.

F. P.

---

51. ***G. Halle.*** *Ein neuer Handschleifapparat für Krystallpräparate* (N. Jahrb. f. Miner. 2, p. 252—253. 1896; Ztschr. f. Krystallogr. 30, p. 511. 1898). — Der Krystall wird auf eine runde Spiegelglasplatte gekittet, die mittels einer Überfangmutter am Ende eines metallenen Rohres befestigt wird, welches sich in einem zweiten Rohre leicht verschieben lässt, ohne sich drehen zu können. Dieses zweite Rohr steckt in einem dritten und kann (durch Einsetzen eines Zahnes in einen von 36 äquidistanten Einschnitten am Rande des Aussenrohres) in bestimmter Lage gegen dieses Aussenrohr festgestellt werden. Letzteres dreht sich um eine Queraxe, die in der Ebene der Grundplatte des Apparates liegt, und kann gegen diese Grundplatte unter einem bestimmten, ablesbaren Neigungswinkel festgestellt werden. Die Grundplatte selbst wird von drei Stahlschrauben getragen und mit deren Hilfe parallel zu der Schleifplatte gerichtet, auf die der ganze Apparat gestellt wird; diese Parallelstellung kann mittels eines Messkeils kontrollirt werden. Durch die Einstellung des mittleren und äusseren Rohres lässt sich somit der entstehenden Schlifffläche eine vorgeschriebene Orientirung geben, und diese kann während der Arbeit nachgeprüft werden, da sich der Objektträger leicht abnehmen und in genau gleicher Lage wieder befestigen lässt.

F. P.

Akustik.

52. ***Lord Rayleigh.*** *Versuche mit dem Telephon* (Nature 58, p. 429—430. 1898. Auszug). — Der Verf. verbindet ein Telephon mit einer empfindlichen Flamme und führt mit dieser Anordnung einige Vorlesungsversuche aus. Sobald die ausführliche Abhandlung vorliegt, wird eingehend hierüber berichtet werden. G. C. Sch.

53. ***A. Schmidt.*** *Zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in Gasen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 11, p. 283. 1898). — Die Bestimmung durch Anblasen von Pfeifen mit dem betreffenden Gase gelingt ohne besondere Vorsichtsmaassregeln, wenn man *kleine* Pfeifchen anwendet, etwa von c^3 aufwärts. Der Druck einer Gasentwicklungsflasche oder eines Kipp'schen Apparates genügt, wenn man durch vorheriges Zuquetschen des Leitungsschlauchs den Druck etwas anwachsen lässt. C. H. M.

Wärmelehre.

54. ***L. Boltzmann.*** *Über einige meiner weniger bekannten Abhandlungen über Gastheorie und deren Verhältnis zu derselben* (Jahresber. d. deutsch. Math.-Vereinig. 4, p. 130—138. 1898). — Der Verf. zeigt an der Entwicklung und den Erfolgen der kinetischen Gastheorie, welch grossen Wert die Konstruktion von Bildern der Naturvorgänge für die Forschung haben kann. G. J.

55. ***W. Meyerhoffer*** und ***A. P. Saunders.*** *Ein neuer Fixpunkt für Thermometer. Vorschlag für eine Normalzimmertemperatur* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 367—368. 1898). — Neben dem Umwandlungspunkt des Glaubersalzes, der bei 32,35° liegt, empfehlen die Verf. den Umwandlungspunkt von Glaubersalz bei Anwesenheit von Chlornatrium, welcher vorläufig zu 17,9° bestimmt wurde, als schnell zu realisirenden thermometrischen Fixpunkt. 1 Mol. NaCl und

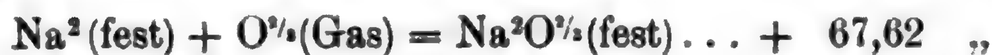
1 Mol. Glaubersalz genügen dazu, mehr Chlornatrium ist überflüssig, weniger beeinträchtigt die Konstanz. Gegenüber dem Punkt 32,4° hat der Punkt 17,9° mehrere wesentliche Vorzüge, vor allem den, dass dieser Punkt der Lufttemperatur in den Laboratorien so nahe liegt, dass es keiner besonderen Aussenbäder bedarf, um eine für die meisten Zwecke völlig genügende Konstanz zu erzielen (vgl. Richards u. Churchill, Beibl. **22**, p. 816. 1898). G. C. Sch.

---

56. ***de Forcrand.*** *Thermochemische Untersuchung des Natriumsuboxyds und des Natriumdioxyds* (C. R. **127**, p. 514—516. 1898). — Folgende drei Gleichungen geben die Resultate dieser Arbeit:

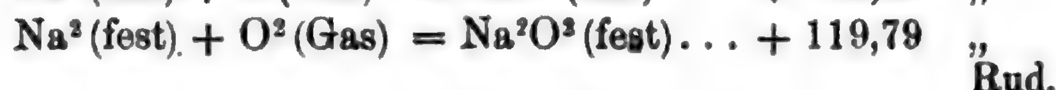
$$Na^3(\text{fest}) + O\,(\text{Gas}) = Na^3O\,(\text{fest}) \ldots + 101{,}57 \text{ Cal.}$$

oder



$$Na^2(\text{fest}) + O^{1/2}(\text{Gas}) = Na^2O^{1/2}(\text{fest}) \ldots + 67{,}62 \text{ „}$$

$$Na^2(\text{fest}) + O\,(\text{Gas}) = Na^2O\,(\text{fest}) \ldots + 100{,}40 \text{ „}$$



$$Na^2(\text{fest}) + O^2(\text{Gas}) = Na^2O^2(\text{fest}) \ldots + 119{,}79 \text{ „}$$

Rud.

---

57. ***Aron Svensson.*** *Zur Kenntnis des ventilirten Psychrometers* (64 pp. Akad. Abhandlung. Stockholm 1898). — Vorliegende Arbeit soll untersuchen, ob die gewöhnliche Psychrometerformel durch die Versuche bestätigt wird. Als Apparat diente das Assmann'sche Aspirationspsychrometer. Dasselbe wurde verglichen mit den Hygrometern von Sondén und Crova. Die bis jetzt angenommene Formel

$$x = f' - A\,H\,(t - t')$$

ist ungenügend. Hierin bedeuten t und t' die Temperaturen des trockenen und nassen Thermometers, H den Luftdruck, f' die Spannkraft des gesättigten Dampfes bei der Temperatur t', x die zu bestimmende Spannkraft des Wasserdampfes in der Luft und A eine Konstante. Nach den Beobachtungen bleibt A nicht konstant. Auf die Beobachtungen wird nun folgende Formel angewandt:

$$x = f'\,(a + b\,t') - A\,H\,(t - t').$$

Der Verf. berechnet die Konstanten a, b und A und findet für

$x_{\text{berechnet}}$ und $x_{\text{beobachtet}}$ gute Übeinstimmung. Die Gleichung würde also übergehen in

$$x = f' - \varepsilon - A\,H\,(t - t'),$$

wo $\varepsilon = (0{,}0258 - 0{,}000442\,t')\,f'$.

ε stellt also eine Korrektion dar, welche an der im luftleeren Raum beobachteten Spannkraft des gesättigten Wasserdampfes anzubringen ist, um die in der Luft und in Berührung mit festen Körpern vorhandene Dampfspannung zu erhalten.

A. H.

Optik.

58. **O. Lodge.** *Bemerkung zu Sutherland's Kritik über das Ätherexperiment von Michelson und Morley* (Phil. Mag. 46, p. 343—344. 1898). — Der Verf. macht einige Bemerkungen über das negative Resultat der Untersuchung von Michelson und Morley und spricht sich zu Gunsten der experimentellen Arbeit aus.

A. H.

59. **J. H. Vincent.** *Über die Konstruktion eines mechanischen Modells, um die Helmholtz'sche Dispersionstheorie zu demonstriren* (Phil. Mag. 46, p. 557—563. 1898). — Um die Helmholtz'sche Formel für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes in absorbirenden Substanzen zu demonstriren, hat J. J. Thomson ein Modell konstruirt, welches vom Verf. etwas abgeändert worden ist. Für die Konstruktion des Apparates muss auf die Originalarbeit verwiesen werden. Es werden Messungen mit dem Apparat angestellt und die erhaltenen Kurven verglichen mit den nach der Helmholtz'schen Formel gezeichneten. Die Übereinstimmung ist bemerkenswert.

A. H.

60. **J. Hartmann.** *Eine einfache Interpolationsformel für das prismatische Spektrum* (Astrophys. Journ. 8, p. 218—222. 1898). — Der Verf. stellt die Formel

$$n = n_0 + \frac{c}{(\lambda - \lambda_0)^{a}}$$

auf, worin n_0, λ_0, c, α von der Substanz des Prismas abhängen, n den Brechungsindex und λ die Wellenlänge bedeutet. Der Vergleich mit der bisher gebräuchlichen Formel von Cauchy zeigt die etwa 10 fache Genauigkeit der neuen Formel. Noch vorteilhafter ist ihre Form

$$\lambda = \lambda_0 + \frac{c}{(n - n_0)^{1/\alpha}}$$

zur Bestimmung von Wellenlängen. Da man meist nur ein kurzes Stück des Spektrums auf einmal beobachtet, genügt es, $1/\alpha = 1$ zu setzen; ferner ist n die Ablesung des Ausmessmikrometers, n_0 der Nullpunkt der Teilung, c der Wert einer Schraubenumdrehung; λ_0 ist eine Konstante des Apparates. Ein Beispiel zeigt, dass die Formet absolut exakt arbeitet.

Riem.

---

61. ***C. Leiss.*** *Über neue Totalreflexionsapparate* (Ztschr. f. Krystallogr. **30**, p. 357—372. 1898). — 1. Apparate zur Projektion und Photographie der geschlossenen Grenzkurven.

Zwar hatte schon Pulfrich sein Totalrefraktometer mit einer Vorrichtung versehen, welche die objektive Darstellung der Grenzkurven, d. h. der Schnittkurven des Kegels der streifend gebrochenen Strahlen mit einer zu seiner Axe senkrechten Ebene, ermöglicht (vgl. Ztschr. f. Instrmtkde. **7**, p. 25. 1887); doch kann mit jenem Apparat die Erscheinung nicht gut einem grösseren Auditorium vorgeführt werden. Um letzteres zu erreichen, hat die Firma Fuess ein etwas modifizirtes Refraktoskop, welches zum Aufsetzen auf die optische Bank eines Projektionsapparates eingerichtet ist, konstruirt. Die Abänderung besteht im wesentlichen in einer Vorrichtung, welche die centrale Anlegung der (kreiscylindrisch geschliffenen) Krystallplatte an den Glaskörper gestattet, und in der Verwendung eines (in der Projektionsrichtung sich verjüngenden) kegelförmigen Glaskörpers statt des cylindrischen bei Pulfrich's Apparat, wodurch die Verzerrung der Grenzkurven infolge der Brechung der Strahlen beim Austritt in die Luft verringert wird. Ganz zu vermeiden ist letztere freilich nur durch die Anwendung eines halbkugelförmigen Glaskörpers, mit welchem deshalb der für die photographische Aufnahme der Grenzkurven bestimmte Apparat versehen ist.

2. Vervollständigtes Totalreflektometer nach Kohlrausch, und dessen Verwendung als Goniometer und Axenwinkelapparat.

Dieser neue, von Fuess konstruirte Apparat besitzt bei seiner Benutzung als Totalreflektometer u. a. folgende Vorteile: Der Krystall kann mittels der bekannten Centrir- und Justirvorrichtung des Fuess'schen Reflexionsgoniometers genau eingestellt, sowie auch, während er in die Flüssigkeit eintaucht, in der Ebene der zu untersuchenden Fläche gedreht werden; durch intensive Beleuchtung des Krystalls mittels einer an verstellbarem Arme angebrachten Linse kann die Grenze der totalen Reflexion auch noch an sehr kleinen oder matten Flächen sichtbar gemacht werden; mit Hilfe eines Spektralokulars kann man mit weissem Licht beobachten und die Brechungsindices für beliebige Farben messen; zur genauen Ausmessung der Gesamtdispersion ist eine feine Mikrometervorrichtung vorhanden; endlich ist ein drehbarer Analysatornicol zur Untersuchung der Polarisationsverhältnisse vor dem Okular angebracht. Um das Instrument auch als Reflexionsgoniometer und zur Messung des Winkels der optischen Axen verwendbar zu machen, kann in das Stativ ein Kollimator bez. ein Rohr mit Polarisator und Kondensorlinsen eingeschraubt werden. F. P.

---

62. ***F. Koerber.*** *Die Spektralanalyse* (Himmel und Erde **11**, p. 26—37, 69—86, 122—127, 171—183. 1899). — Ein lesenswerter Aufsatz über die Spektralanalyse, in welchem namentlich auf die Bedeutung dieses Zweiges der Physik auf astronomische Fragen Rücksicht genommen wird. G. C. Sch.

---

63. ***N. Teclu.*** *Das Magnetradiometer* (Journ. f. prakt. Chem. 58, p. 255—260. 1898). — Die Spitze des einen Flügels des Radiometers ist mit einer dünnen Eisenschicht bedeckt. Man lässt dann auf den Flügel gleichzeitig einen Magneten und das zu messende Licht wirken. Aus dem Ausschlag, den der Flügel zeigt, kann man, wenn man noch eine Vergleichslampe anwendet, die Helligkeit bestimmen. Das Instrument hat wesentlich praktisches Interesse. E. W.

---

64. ***J. L. Howe* und *S. G. Hammer*.** *Über die Farbe des Schwefeldampfes* (Journ. Americ. Chem. Soc. **20**, Nr. 10, 1898; Chem. News **78**, p. 226. 1898; Naturw. Rundsch. **14**, p. 15. 1899). — Die Farbe des Schwefeldampfes ändert sich mit der Temperatur; sie ist orangefarben ein wenig oberhalb des Siedepunkts, vertieft sich dann zu Rot, das bei 500° am stärksten ist und wird dann schnell heller mit steigender Temperatur. Diese Farbenänderung mit der Temperatur erklärt, dass eine Reihe Lehrbücher verschiedene Angaben enthalten.

G. C. Sch.

---

65. ***Cl. Abbe*.** *Über die Höhe des Nordlichts* (Americ. Phil. Soc. 1898; Nature **58**, p. 603. 1898; Naturw. Rundsch. **13**, p. 647. 1898). — Einige Beobachter haben das Polarlicht zwischen sich und benachbarten Objekten gesehen, woraus hervorgeht, dass dasselbe auf die untersten Luftschichten beschränkt sein kann. Andere haben es zwischen den Wolken gesehen, so dass sein Ursprung einige Tausend Fuss von der Erdoberfläche verlegt werden musste. Andere haben nach trigonometrischen Methoden Höhen von 20 bis 100, ja sogar 1243 engl. Meilen berechnet. Hierzu bemerkt der Verf., dass er nach Durchsicht der Litteratur über diesen Gegenstand findet, dass alle Methoden in der Grundannahme übereinstimmten, dass die beobachteten Strahlen und Bogen eine individuelle Existenz und einen bestimmten Ort hätten. Diese Annahme werde aber widerlegt durch die gleiche Häufigkeit von negativen und positiven Parallaxen, so oft man die parallaktische Methode anwende. Der einzige zulässige Schluss sei, dass die Beobachter nicht dasselbe Objekt sehen, teils weil das Polarlicht zu tief unten ist, teils weil optische Täuschungen bezüglich der Richtungsbestimmung vorliegen. G. C. Sch.

---

66. ***G. Melander*.** *Ein Spektrometer zur direkten Unterscheidung der tellurischen Linien im Sonnenspektrum* (Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlinger **39**, p. 247—255. 1897). — Nach einer Zusammenstellung der bisherigen Methoden, den Einfluss der atmosphärischen Absorption auf das Sonnenspektrum zu bestimmen, und nach einer Kritik ihrer Vorteile und Nachteile beschreibt der Verf. einen von ihm gebauten Apparat, in dem das Spektrum der Sonne und das

des Tageslichtes übereinanderstehen und so verglichen werden können. Die erste Versuchsreihe wurde am Südufer des Genfer Sees gemacht, so dass die Strahlen eines Teiles des nördlichen Himmels nahe dem Horizonte über die Seefläche hinstreichen und so dem stark absorbirenden Wasserdampf ausgesetzt wurden, ehe sie in den Apparat gleichzeitig mit den durch einen Heliostaten gespiegelten Sonnenstrahlen gelangten. Die Lage des Ortes war unbefriedigend; eine zweite Reihe von Beobachtungen wurde in der Oase Biskra, scharf am Nordrande der Sahara, angestellt; dort gehen die Sonnenstrahlen durch die ganz trockene Luft über der Wüste, die nördlichen Strahlen über das Meer und die feuchten Gebirge. Die Ergebnisse sind etwas zweifelhaft; die Dispersion des Instrumentes ist zu schwach, so dass es unsicher ist, ob manche Linien nicht teils der Sonne, teils dem Wasserdampf zuzuschreiben sind. Ferner scheint die Sichtbarkeit von der Intensität des Spektrums abzuhängen, gewissermassen als Irradiationswirkung, da bei sehr intensiver Helligkeit die schwarzen Linien fast unsichtbar waren. Riem.

---

67. ***Frank W. Very.*** *Die wahrscheinliche Temperatur des Mondes. I.* (Astrophys. Journ. 8, p. 199—217. 1898). — Auf zwei Wegen kann das Ziel erreicht werden; man setzt die Strahlung der verschiedenen Mondgegenden als durch Beobachtung gegeben voraus, und die eigene Strahlung der Mondoberfläche getrennt von der reflektirten Sonnenstrahlung. Die so erhaltenen Werte sind in einem absoluten Maasse auszudrücken, wozu nötig ist: 1. das Gesetz des Zusammenhanges zwischen Strahlung und Temperatur zu bestimmen für das Messinstrument und einen Vergleichskörper; 2. das Strahlungsvermögen dieses Körpers zu vergleichen mit dem von Substanzen, die möglicherweise die Oberfläche des Mondes bilden. Die zweite Methode geht aus von der Konstanten der Sonnenstrahlung, und sucht nach solchen Gesetzen der Reflexion, Absorption und Emission der Sonnenstrahlen, wie sie unter den Verhältnissen auf dem Monde gelten müssen. Der vorliegende Teil der Arbeit befasst sich mit den Messungen des Verf. über das Emissionsvermögen mehrerer Substanzen bei mässigen Temperaturen. Mittels eines Leslie'schen Würfels

werden dicke und dünne Platten von Kohle, Glas, Steinsalz, Kupfer, Eis, Kalk und Sandstein untersucht und die Ergebnisse ausführlich mitgeteilt. Riem.

---

68. **J. Hartmann.** *Über die Skala des Kirchhoff'schen Sonnenspektrums* (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 46, p. 742—756. 1898). — Der Verf. bespricht frühere Arbeiten, die willkürliche Kirchhoff'sche Skala in Wellenlängen umzusetzen. Er zeigt, dass die Skala ungleichförmig ist und in fünf Teile zerfällt, die einzeln umgerechnet werden müssen. Unter dieser Voraussetzung zeigt sich die ausserordentlich grosse Genauigkeit der Kirchhoff'schen Messungen. Riem.

---

69. **W. W. Campbell.** *Über einige Sterne mit grosser Geschwindigkeit im Visionsradius. Veränderliche Geschwindigkeit von η-Pegasi im Visionsradius* (Astrophys. Journ. 8, p. 157—159. 1898). — Die erste Mitteilung gibt die Messungsergebnisse spektroskopischer Aufnahmen von η-Cephei, ζ-Herculis und vom planetarischen Nebel G. C. 4373, zu = 74,1 km, — 53,9 km und — 50,9 km in der Sekunde. Die zweite Mitteilung zeigt, dass die Bewegung von η-Pegasi im Visionsradius von 1896 bis 1898 sich von + 7,1 km über — 2,2 km bis + 16,5 km vergrössert hat. Riem.

---

70. **H. C. Lord.** *Eigenbewegungen von Sternen in der Sehlinie* (Astrophys. Journ. 8, p. 65—69. 1898). — Der Verf. gibt vorläufige Ergebnisse seiner Ausmessungen photographischer Spektra einer Reihe von Sternen, die dem Typus II a des Draper Kataloges angehören. Die Beobachtungen sollen einen wahrscheinlichen Fehler von ± 2 km in der Sekunde haben; also ein ganz befriedigendes Resultat. Bemerkenswert ist, dass der Verf. die Temperatur des Spektroskops während der langen Expositionen (bis zu 90 Min.) dadurch konstant erhält, dass er eine Hülle von Filz und schwarzem Sammt anbringt und in dem Hohlraum Drahtseile befestigt, durch die ein Strom von 5 bis 7 Amp. geschickt werden kann, so dass der dadurch erwärmte Draht die sinkende Temperatur nach Bedarf erhöht. Riem.

---

71. ***A. C. Maury.*** *Die K-Linien von β-Aurigae* (Astrophys. Journ. 3, p. 173—175. 1898). — Dieser spektroskopische Doppelstern hat eine Umlaufszeit von etwa vier Tagen; es müssen sich also bei jedem Umlauf je nach der Stellung zur Erde die Spektra beider Sterne decken oder getrennt sein. Die Beobachtung der *K*-Linien beider Sterne zeigt, dass in Perioden von etwa zwei Jahren abwechselnd die eine oder die andere Linie die intensivere ist. Da beide Sterne etwa 1,25 mal so gross als die Sonne und nur 8 Mill. Meilen (englische) voneinander entfernt sind, so kann der grosse gegenseitige Einfluss in Gestalt der Gezeiten oder elektromagnetischer Wirkung die Ursache jener auffallenden Erscheinung sein, die auch bei ξ-Ursae Maj. vorhanden zu sein scheint. Riem.

---

72. ***H. C. Vogel.*** *Über das Spektrum von α-Aquilae, und über die Bewegung des Sternes im Visionsradius* (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin **46**, p. 721—734. 1898). — Dieser Stern hat ein Spektrum mit der Eigentümlichkeit, neben den breiten Wasserstofflinien noch matte verwaschene Bänder zu haben. Der Grund dafür könnte sein, dass der Stern doppelt ist und also zwei Spektra übereinanderliegen. Der Verf. kommt auf Grund eingehender Versuche und Überlegungen zu der Annahme, dass die Rotation des Sternes die Ursache sei, das erste Beispiel eines solchen Falles unter den Fixsternen. Ferner hat der Verf. die Bewegung in der Gesichtslinie zu − 32,9 km ± 0,3 km bestimmt, und glaubt, dass das abweichende Resultat von Deslandres (C. R. **121**, p. 629—632. 1895) dessen zu geringer Genauigkeit der Messungen zuzuschreiben sei. Riem.

---

73. ***J. Norman Lockyer.*** *Die Chemie der Sterne* (Chem. News 78, p. 233—235. 1898). — Je heisser die Temperatur des Sternes, um so länger sein Spektrum. Am heissesten sind die gasigen Sterne, mit kräftigen Helium- und wenig verbreiterten sonstigen Linien; in mittlerer Temperatur sind die metallischen Sterne, mit schwachen Helium- und stark verbreiterten Linien; die niedrigste Temperatur haben die Kohlenstoffsterne mit schwachen Hauptlinien. Darnach gibt

es Sterne, die heisser werden, und die sich abkühlen, so dass man eine typische Reihenfolge aufstellen kann, die mit α-Orion beginnt und mit der Sonne schliesst, und in Bellatrix ihren Höhepunkt hat. Es folgen nun Erörterungen über die absorbirende Schicht der Sonne, die in einer mittleren Region stattfindet. Die so gewonnenen Resultate werden im Verein mit des Verf. bekannter Meteortheorie verwendet zu einer Darlegung der Entwickelung der Himmelskörper aus dem gasigen Zustande heraus. Riem.

---

74. **K. Schwarzschild.** *Die Bestimmung von Sternhelligkeiten aus extrafokalen photographischen Aufnahmen* (Publ. der v. Kuffner'schen Sternwarte 5, 23 pp. 1897). — An einem photographischen Refraktor von 3 m Brennweite wurden 28 mm innerhalb des Fokus die Sternaufnahmen gemacht, so dass die Bilder runde, von Beugungsringen durchsetzte Scheiben gaben, deren Helligkeit mit einer auf gleichem Wege hergestellten Skala verglichen wurde. Die Diskussion von vier Plejadenaufnahmen ergibt folgende Sätze: 1. die Schwärzungszahlen, die verschieden langen Expositionen zukommen, lassen sich durch Addition konstanter Grössen aufeinander reduziren; 2. dass die Regeln zur Reduktion von Aufnahmen sich ausdrücken durch die Formel:

$$\text{Schwärzungsgesetz} \quad S = \lambda\{8{,}00 \lg t - 4{,}59\, \lambda' m + \delta\},$$

worin $\lambda\, \lambda'\, \delta$ Konstanten sind, die für jede Platte aus Beobachtungen zu bestimmen sind. Die erreichte Genauigkeit ist $\pm$ 0,05 Grössenklassen. Riem.

---

75. **T. C. Porter.** *Über eine Methode, um Newton'sche Ringe zu beobachten* (Phil. Mag. 46, p. 245—252. 1898). — Der Verf. beobachtet die Interferenzen, welche entstehen, wenn er das Licht eines rechteckigen Spaltes in zwei aufeinandergelegten planparallelen Glasplatten reflektiren lässt. Es entstehen dabei konzentrische Ringsysteme, deren Centren auf einer Geraden liegen und die übereinandergreifen. Gerade wie bei den gewöhnlichen Newton'schen Ringen hängt der Durchmesser der Ringe von Wellenlänge und Einfallswinkel ab. Die photographische Aufnahme der Erscheinung, die in der

Arbeit beigegeben ist, gibt eine gute Anschauung von der ziemlich komplizirten Erscheinung. A. H.

---

76. ***James Walker.*** *Über die Orientirung des Spaltes bei Interferenzexperimenten* (Phil. Mag. 46, p. 553—557. 1898). — Für die verschiedenen Apparate zur Erzeugung von Interferenzfransen (Fresnel'sche Spiegel, Biprisma und Doppellinse) wird für die verschiedenen Stellungen des Spaltes die Intensität der Fransen mathematisch abgeleitet. A. H.

---

77. ***Gustav Horn.*** *Beiträge zur Kenntnis der Dispersion des Lichtes in absorbirenden Krystallen* (72 pp. Inaug.-Diss. Göttingen 1898). — Der Verf. bestimmt an einigen absorbirenden krystallinischen Körpern durch Reflexion die Brechungs- und Absorptionsindices. Seine Messungen erstrecken sich auf die gelbe, braune und schwarze Zinkblende, auf Magnesiumplatincyanür, Bleiglanz, Wismut und Antimon. Da Reinigen der Oberfläche durch Poliren etc. unzuverlässige Resultate liefert, so wurden sämtliche Beobachtungen an frischen Spaltflächen ausgeführt. Die von W. Voigt aufgestellten Formeln zur Berechnung des Brechungs- und Absorptionsindex stark absorbirender Körper aus Beobachtungen über elliptische Polarisation bei der Reflexion einer geradlinig polarisirten Welle gelten noch nicht für Stoffe, deren Absorption von der Grössenordnung der gelben Zinkblende ist. Bei stärker absorbirenden Substanzen liefern sie aber gute Übereinstimmung. Die Dispersionskurven der Zinkblenden verlaufen normal, die von Magnesiumplatincyanür anormal, ebenso ist die Dispersion der stark absorbirenden Substanzen Antimon und Wismut anormal. Bleiglanz verhält sich optisch wie ein Metall und zeigt anormale Dispersion. A. H.

---

78. ***M. R. Dongier.*** *Änderung der Doppelbrechung des Quarzes mit der Richtung des Drucks* (Doktor-Thesen bei der Faculté des Sciences zu Paris, Serie A, Nr. 297, p. 63—141. 1898). — Der Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, zu untersuchen, ob die durch einseitigen Druck senkrecht zur Hauptaxe bewirkte Deformation der Wellenfläche des Quarzes abhängig ist von der Orientirung der Druckrichtung gegen die

zweizähligen Symmetrieaxen, was er von vornherein nicht für ausgeschlossen hält. Die Untersuchung wurde ausgeführt an vier rechtwinkeligen Quarzprismen von etwa 5 cm Länge und von quadratischem Querschnitt mit 17,8 mm langen Kanten. Bei zweien von ihnen (*A* und *B*) war die eine kürzere Kantenrichtung parallel zur Hauptaxe, die andere unter Winkeln von 12° (bei *A*) bez. $29\frac{1}{2}$° (bei *B*) gegen eine der 2zähligen Nebenaxen geneigt; bei den beiden andern (*C* und *D*) war die Längsrichtung parallel zur Hauptaxe und eine der Seitenkantenrichtungen bildete bei *C* 7° mit einer 2zähligen Axe, bei *D* fiel sie mit einer solchen zusammen. Mittels einer hydraulischen Presse konnte auf je ein Paar der Seitenflächen der Prismen ein gleichförmig verteilter, an einem Metallmanometer messbarer Druck bis zu 200 Atm. ausgeübt werden, während die dabei eintretenden optischen Veränderungen in der Längsrichtung der Prismen beobachtet wurden. Diese bestehen bei den Prismen *A* und *B* in Änderungen des Gangunterschiedes des ordentlichen und ausserordentlichen Strahles, deren Messung nach einer von Fizeau und Foucault angegebenen Methode (beruhend auf Einschaltung eines Viertelundulationsglimmerblättchens, dessen Schwingungsrichtungen unter 45° gegen die im Quarz geneigt sind) auf die Beobachtung von Drehungswinkeln des Analysators zurückgeführt wurde. Bei Beobachtung in der Richtung der Hauptaxe, also bei den Quarzen *C* und *D*, verwandelt die seitliche Kompression das ursprünglich linear polarisirt austretende Licht in elliptisch polarisirtes, und aus der experimentell bestimmbaren Lage der Hauptaxen der Schwingungsellipse kann durch ein allerdings sehr komplizirtes Verfahren, dessen theoretischer Ableitung ein besonderer Anhang gewidmet ist, auf die Stärke der durch die Kompression erzeugten Doppelbrechung geschlossen werden, welche sich in der Hauptaxenrichtung der Cirkularpolarisation superponirt. Die Beobachtungen wurden stets mit Natriumlicht ausgeführt; trotzdem war es zur Ermöglichung genauer Einstellungen wegen der grossen Länge der benutzten Quarze nötig, den ursprünglichen Gangunterschied (bei *A* und *B*), bez. die ursprüngliche Rotation der Polarisationsebene (bei *C* und *D*) durch geeignete gleich lange Quarzprismen, die dem Drucke nicht unterworfen wurden, zu

kompensiren. Die Fehler, welche durch Orientirungsabweichungen, durch den Einfluss innerer Reflexionen etc. bedingt waren, werden vom Verf. eingehend diskutirt.

Die Messungsergebnisse zeigen zunächst, dass in allen untersuchten Fällen der durch den Druck erzeugte Gangunterschied dem Druck proportional war; der Proportionalitätsfaktor jedoch variirte mit der Beobachtungs- und Druckrichtung, und zwar ergeben sich für die durch den Druck von 1 Atm. auf der Weglänge 1 cm erzeugte, in Bogengraden ausgedrückte Phasenverzögerung Δ folgende Werte.

	Quarz *A*	Quarz *B*
I. Druckrichtung ∥ zur Hauptaxe	1,9915°	1,9917°
II. Druckrichtung ⊥ zur Hauptaxe	2,0673°	2,000°

Druckrichtung ⊥ zur Hauptaxe und gegen eine 2zählige Nebenaxe geneigt unter dem Winkel ϑ:

	ϑ	Δ		ϑ	Δ
III. (Quarz *C*)	7°	1,6105	IV. (Quarz *D*)	0°	1,662
	23°	1,568		30°	1,655

Daraus, dass die beiden Zahlen unter II, sowie diejenigen unter III untereinander eine Abweichung von einigen Prozenten zeigen, während die beiden Werte unter IV merklich übereinstimmen, schliesst nun der Verf., dass in der That ein senkrecht zur Hauptaxe wirkender einseitiger Druck die Doppelbrechung des Quarzes *verschieden* beeinflusst, je nach dem Winkel ϑ, den seine Richtung mit den Nebenaxen bildet, ausgenommen den Fall, dass sie parallel oder senkrecht zu einer Nebenaxe ist. Der Verf. zieht hieraus konsequenterweise die weitere Folgerung, dass ein Quarzprisma von der Orientirung wie *C*, wenn *gleicher* Druck auf seine sämtlichen (zur Hauptaxe parallelen) Seitenflächen ausgeübt würde, optisch zweiaxig werden müsste, ein Prisma von der Orientirung wie *D* dagegen dabei einaxig bliebe.

(Diese Schlussfolgerungen stehen nicht nur mit der allgemeinen Anschauung über die Symmetrie des Quarzes im Widerspruch, sondern die letzte ist auch deshalb unmöglich, weil die elastischen Druckkräfte und Deformationen in den beiden fraglichen Fällen genau die gleichen sind, also nicht verschiedene optische Wirkungen hervorbringen können. D. Ref.)

F. P.

79. ***G. Quesneville.*** *Über die elliptische Doppelbrechung und die vierfache Brechung des Quarzes in der Nähe der Axe. III. (Schluss) Isochromatische und quadratische Kurven* (121 pp. Paris 1898). — Auf Grund seiner im II. Teil der Untersuchung entwickelten theoretischen Ansichten (vgl. Beibl. **22**, p. 159—160) diskutirt der Verf. die Interferenzerscheinungen, welche eine senkrecht zur Axe geschnittene Quarzplatte im konvergenten oder cirkularpolarisirten Lichte zeigt, sowie die von zwei entgegengesetzt drehenden gleich dicken solchen Platten im konvergenten polarisirten Licht hervorgebrachten Airy'schen Spiralen.

Er findet in mehreren Einzelheiten Abweichungen von den alten Airy'schen Formeln und sucht nachzuweisen, dass diese Abweichungen durch das beobachtete Aussehen der Kurven wirklich bestätigt werden, wobei er sich auch auf Photographien bezieht, die auf vier Tafeln der Abhandlung beigegeben sind. So z. B. findet der Verf. — und dies ist eine der Abweichungen, auf welche er besonderes Gewicht legt — dass nach seiner Formel in der Interferenzerscheinung einer Doppelplatte die Kreise fehlen müssen, welche nach Airy die vierfache Spirale durchschneiden sollen; der Verf. meint, dass in allen bisherigen Abbildungen, wie bei Mascart, diese Kreise nur nachträglich hineingezeichnet seien. Demgegenüber möchte der Ref. doch auf die in Liebisch's „Physikalischer Krystallographie", Taf. IV Fig. 3, enthaltene photographische Wiedergabe der fraglichen Interferenzerscheinung hinweisen, aus welcher das Vorhandensein dieser Kreise unzweifelhaft ersichtlich ist. —

Es sei noch erwähnt, dass gleichzeitig mit diesem III. und letzten Teil der Abhandlung eine Vorrede dazu und eine 30 pp. umfassende Gesamtübersicht des Inhaltes erschienen ist.

F. P.

80. ***F. St. Kipping*** *und* ***W. J. Pope.*** *Über Racemie und Pseudoracemie* (Ztschr. f. Krystallogr. **30**, p. 443—471. 1898). — Schon bei einer Reihe früherer Arbeiten über die π-Derivate des Kamphers hatten die Verf. Gelegenheit, die physikalischen und krystallographischen Eigenschaften korrespondirender optisch-aktiver und inaktiver (sich kompensirender) Substanzen zu vergleichen. Es werden nun zunächst Untersuchungen über einige weitere derartige Fälle mitgeteilt und

dann Schlüsse bezüglich einer allgemeinen Klassifikation der sich kompensirenden Verbindungen gezogen. Die Verf. gelangen nämlich zu der Ansicht, dass sich diejenigen inaktiven, krystallisirten Substanzen, die nicht bloss mechanische Gemenge der beiden entgegengesetzten aktiven Modifikationen sind, in zwei scharf unterscheidbare Gruppen teilen lassen: a) *racemische* Verbindungen, d. h. solche, deren krystallographische Eigenschaften von denen ihrer aktiven Komponenten in ausgeprägter Weise verschieden sind, b) *pseudoracemische* Verbindungen, welche sich von den aktiven Komponenten krystallograpisch nur schwierig unterscheiden lassen.

Hinsichtlich der Beziehung, in welcher die beiden aktiven Komponenten zu einander stehen, seien die racemischen Verbindungen analog den Doppelsalzen, die pseudoracemischen den isomorphen Mischungen. Von den physikalischen Eigenschaften könnte zur Unterscheidung der beiden Klassen möglicherweise das specifische Gewicht dienen, welches bei pseudoracemischen Substanzen mit demjenigen der zwei Komponenten übereinstimmen muss. Der Schmelzpunkt sei hingegen nicht als sicheres Unterscheidungsmerkmal brauchbar, weil beim Erhitzen schon vor Erreichung des Schmelzpunktes in manchen Fällen eine Umwandlung der in der Kälte pseudoracemischen Verbindung in eine racemische, in andern Fällen ein Zerfall der ursprünglich racemischen Verbindung in ihre Komponenten stattfindet, wie die Verf. an verschiedenen Beispielen darlegen. — Von den in der vorliegenden Abhandlung neu beschriebenen inaktiven Verbindungen gehören die wasserfreie trans-π-Camphansäure und die trans-Camphotricarbonsäure zur Klasse a), das trans-Camphotricarbonsäureanhydrid und die mit 1 Mol Wasser krystallisirte trans-π-Camphansäure zur Klasse b), während die Krystalle der inaktiven cis-π-Camphansäure sich nur als ein Gemenge der aktiven Modifikationen erwiesen. F. P.

---

81. ***Leopold Kann.*** *Die Rotationspolarisation der Äpfelsäure* (Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wiss. Wien **107**, Abt. II, p. 681—705. 1898). — Mittels eines Lippich'schen Halbschattenpolarimeters mit dreiteiligem Gesichtsfeld wurden wässerige und alkoholische Lösungen von Äpfelsäure untersucht, und zwar je eine grösserer (von etwa 45 Gew.-Proz.

Äpfelsäure) und eine geringerer (20 Gew.-Proz. Äpfelsäure) Konzentration.

Die konzentrirtere wässerige Lösung zeigt sich anfangs für die drei Farben Rot, Gelb und Blau rechtsdrehend mit normaler Dispersion. Bei je einer bestimmten höheren Temperatur wird für eine Farbe das Drehungsvermögen gleich Null, um bei noch höherer Temperatur negativ zu werden. Oberhalb 47° ist die Lösung für alle Farben linksdrehend mit anomaler Dispersion, Rot wird am stärksten, Blau am schwächsten (allerdings im negativen Sinne) gedreht. Zwischen 65° und 70° ist die Drehung für Gelb am grössten. Oberhalb 72° C. ist wieder normale Dispersion.

Die wässerige Lösung geringerer Konzentration zeigt nur Linksdrehung und bis zu 47° anomale Dispersion, von 47° an wird die Dispersion wieder normal. Zwischen 35° und 47° ist die Drehung für Gelb am stärksten. Die konzentrirtere Lösung zeigte besonders für Blau einen sehr hohen Temperaturkoeffizienten, diejenige geringerer Konzentration einen bedeutend kleineren.

Die beiden alkoholischen Lösungen, auch die konzentrirtere, weisen nur Linksdrehung auf. Im übrigen aber, also in Bezug auf die die anomale Dispersion, die Maximaldrehung für das Gelb und die schliessliche normale Dispersion zeigt die konzentrirtere, alkoholische Lösung viel Ähnlichkeit mit der konzentrirteren wässerigen. Auch die Temperaturkoeffizienten sind bei beiden fast gleich.

Eine kurze, die Erklärung dieser eigentümlichen Verhältnisse betreffende Diskussion bildet den Schluss der Arbeit.

Rud.

Elektricitätslehre.

82. ***E. Sakai.*** *Verteilung der Elektricität auf zwei unendlichen excentrischen cylindrischen Oberflächen* (Journ. Tokio Japan 1898, p. 13—18). — Eine längere mathematische Ableitung auf Grund der Laplace'schen Gleichung

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} = 0$$

zur Bestimmung des Potentials, der Kapazität und der Oberflächendichte. F. N.

---

83. ***W. Weiler.*** *Spannungsabfall (Potentialdifferenz)* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **11**, p. 282. 1898). — Dass die Spannung des elektrischen Stroms mit der Länge der Leitung, d. h. mit dem Widerstand und der Stromstärke, abnimmt, demonstrirt der Verf. durch ähnliche, rein mechanische Vorgänge. Einmal wird der elektrische Widerstand mit dem Bruchwiderstand von Drahtspiralen, das andere Mal mit dem einfachen Drehungswiderstand eines straffen Drahtes in Parallele gesetzt. C. H. M.

---

84. ***P. Dutoit*** *und* ***L. Friderich.*** *Über die Leitfähigkeit der Elektrolyte in den organischen Lösungsmitteln* (Bull. de la Soc. chim. de Paris (3) **19**, p. 331—337. 1898). — Die Verf. beschäftigen sich mit der Frage, welche Eigenschaften des Lösungsmittels eine starke elektrolytische Leitfähigkeit bedingen. Aus Messungen der Leitfähigkeit von Rhodanammonium, Cadmiumjodid und Sublimat in Acetophenonlösung, von Silbernitrat, Chlorlithium, Rhodanammonium, Lithiumsalicylat, Jodnatrium, Benzoësäure, Sublimat, Cadmiumjodid und Kobaltnitrat in Acetonitril, von Silbernitrat in Propionitril, von Silbernitrat und Jodnatrium in Butyronitril, sowie durch Bestimmung der molekularen Oberflächenenergie nach Ramsay und Shields (Beibl. **18**, p. 31), sowie der inneren Reibung des Lösungsmittels kommen sie unter Berücksichtigung der vorhandenen Litteratur zu dem folgenden Schluss:

Die Grenzwerte der molekularen Leitfähigkeit für denselben Elektrolyt in verschiedenen Lösungsmitteln sind um so höher, je grösser der Polymerisationsgrad des Lösungsmittels ist, und sind um so kleiner, je grösser die innere Reibung des Lösungsmittels ist. Bred.

---

85. ***W. Spring.*** *Über den Einfluss der Elektricität auf die Klärung trüber Flüssigkeiten* (Bull. de l'acad. royale de Belgique (3) **35**, p. 780—784. 1898. Sepab.). — Reines Wasser, welches durch Kieselsäure, Kaolin oder einen beliebigen Nichtelektrolyten, selbst humusartige Substanzen, wie sie in Torf-

wässern vorkommen, getrübt ist, klärt sich langsam, wenn man Anode und Kathode aus Platin eintaucht, wobei der Strom so schwach sein kann, dass in einer Stunde weniger als $^1/_2$ ccm Gas entwickelt wird. Diese Erscheinung wird einer Art elektrischen Zustandes des schwebenden Körpers zugeschrieben, welcher die Zusammenballung verhindert, und von der feinen Zerteilung des schwebenden Körpers auf chemischem oder physikalischem Wege herrührt. Ist das Wasser durch Lösung eines Elektrolyten leitend geworden, so geschieht die Entladung der suspendirten Teilchen langsam und der Gehalt an einem Elektrolyten befördert die Klärung. Temperaturverschiedenheiten rufen Konvektionsströme und weiter elektrische Konzentrationsströme hervor, welche die Sedimentirung unterstützen.
G. M.

---

86. ***G. Meyer.*** *Über Tropfelektroden* (Verh. d. Berliner Physik. Gesellsch. **17**, p. 114. 1898). — Palmaer hat gezeigt, dass in der Nähe eines fliessenden Hg-Strahles eine Lösung von Hg-Salz an Hg-Salz arm gemacht wird, während in der Nähe einer betropften Fläche der Gehalt an Hg-Salz zunimmt und die Erscheinung durch die Nernst'sche Theorie der Tropfelektroden erklärt. Der Verf. führt das Phänomen auf die Warburg'sche Theorie der kapillar-elektrischen Erscheinungen zurück. Nach dieser verdichten (kondensirende) Metalle, deren Kapillarkonstante gegen eine Lösung durch Zusatz von Metallsalz verringert wird, Metallsalz auf ihrer Oberfläche, während die Kapillarkonstante der nicht kondensirenden Metalle durch Zusatz von Metallsalz ungeändert bleibt und auf den Oberflächen dieser Metalle kein Salz verdichtet wird. Die von Palmaer beobachtete Konzentrationsänderung wird der verdichtenden Wirkung der Metalle zugeschrieben. Der Versuch lehrt, dass die Salz kondensirende Wirkung der kondensirenden Metalle parallel geht der durch die Hg-Strahlen bewirkten Konzentrationsänderung der Lösungen und dass dem nicht kondensirenden Metalle beide Effekte fehlen. G. M.

---

87. ***Cl. Fabry.*** ***Über das Magnetfeld in einer cylindrischen Spule und über die Konstruktion von Galvanometerspulen*** (L'éclair. électr. **17**, p. 133—141. 1898). — Der Verf. kon-

struirt eine Spule gegebenen Widerstandes, die bei der Stromeinheit das maximale Feld gibt. Es ergibt sich:

$$H_{max.} = 0{,}179 \sqrt{\frac{R}{a\varrho}},$$

wobei R der Spulenwiderstand, a der innere Spulenhalbmesser und ϱ eine Widerstandskonstante ist. Durch Verwendung eines variablen Drahtdurchmessers, aussen stärker wie innen, lässt sich die Konstante der Spule um etwa 20 Proz. verringern. Der äussere Spulendurchmesser sollte 3,09 mal grösser sein wie der innere, und die Länge 1,88 mal grösser. Bei gleichbleibendem Widerstand kann man jedoch ohne beträchtliche Feldänderung von dieser Dimensionirung abweichen.

F. N.

---

88. **H. du Bois.** *Die moderne Theorie des Magnetismus* (Elektrotechn. Ztschr. 19, p. 788—790. 1898). — Der Verf. weist zunächst auf die Verdienste J. Hopkinson's hin. Er führt dann der Reihe nach folgende drei Sätze auf:

1. Wenn in einem elektromagnetischen Felde der Integrationsweg n fach mit dem Stromleiter verkettet ist, so nimmt das magnetische Potential V bei jeder Umkreisung zu um den Betrag

$$\delta V = \int H_l\, d\, l = 4\pi n J.$$

2. In einem Bündel Induktionsröhren ist der Induktionsfluss konstant:

$$G = \iint B_n\, d\, S = \text{konst.}$$

3. Der numerische Wert der Induktion hängt eindeutig von demjenigen der Feldintensität ab, ohne ihm proportional zu sein.

F. N.

---

89. **H. du Bois.** *Über störungsfreie magnetometrische Substanzen* (Verh. Phys. Ges. 15, p. 102—106. 1896). — Von der Thatsache ausgehend, dass die Störung im allgemeinen eine gleichförmige ist, benutzt der Verf. zuerst für magnetometrische Messungen zwei starr verbundene Magnete. Die Differenzwirkung auf beide Magnete ist frei von dem Störungsfehler. Eine weitere Anordnung beruht auf der sogenannten „unipolaren“ Magnetometermethode. Es wird ein ideal-astatisches System $M'M$ so aufgehängt, dass M' im Punkte maximaler Ablenkung und M in der Äquatorialebene liegt. F. N.

90. ***J. S. Stevens.*** *Eine Anwendung von Interferenzmethoden auf das Studium der Veränderungen, die durch Magnetisirung in Metallen hervorgerufen werden* (Phys. Rev. 7, p. 19—26. 1898). — Der Verf. benutzt das bekannte Interferometer, er befestigt nur den Spiegel statt an der Grundplatte an dem Versuchsstück selbst. Er verwendet ein Mikrometermikroskop mit graduirter Mikrometerschraube; die eine Spiegelhälfte ist mit einer Skala bedeckt. Nebenwirkungen, z. B. Verdrehungen, sind leicht zu erkennen. F. N.

---

91. ***P. Wills.*** *Über die Susceptibilität diamagnetischer und schwach magnetischer Substanzen* (Phil. Mag. **45**, p. 432—447. 1898). — Der Verf. bringt die Versuchskörper als rechteckige Scheiben zwischen die abgeschrägten Pole eines kräftigen Elektromagneten und bestimmt mittels einer Wage die auf dieselben ausgeübte Kraft. Die Susceptibilität ist:

$$K = \frac{2\,g\,P}{A\,H^2},$$

wobei P die Zugkraft, A die Fläche und H die Feldstärke bedeuten. Für Marmor findet sich K zu $-0{,}603$ bis $-0{,}904 \times 10^{-6}$ ($H = 8{,}060$), für Aluminium zu $+1{,}88 \times 10^{-6}$, für Glas zu $-0{,}578 \times 10^{-6}$ ($H = 8{,}120$). Ausserdem sind die Werte für Zinn, Antimon, Schwefel, Ebonit, Paraffin, Wachs, Schellack, und verschiedene Hölzer angegeben. Bei einer Feldänderung von 1,620 auf 10,450 bleibt die Susceptibilität von Wismut merklich konstant gleich $-12{,}25$ bis $-12{,}55$. F. N.

---

92. ***M. P. Morin.*** *Einfluss der Länge der Magnete auf die mittlere Magnetisirungsintensität* (Journ. de Phys. 7, p. 216—223. 1898). — Es werden Stahldrahtstücke von 2 mm Stärke und 1, 2, 4, 8, 16, 24 cm Länge untersucht. Der Verf. magnetisirt dieselben sämtlich bis zur Sättigung und bestimmt deren Schwingungsdauer. Die Kurve, welche die Abhängigkeit der Intensität der Magnetisirung von der Nadellänge angibt, verläuft zunächst konvex gegen die Axe der Längen, von $l = 9$ cm ab jedoch konkav. Für gesättigte Magnetnadeln von gleicher Beschaffenheit und gleichem Querschnitt ist die Intensität der Magnetisirung und die magnetische Dichte an den Endflächen unabhängig von der Länge der

selben. Dasselbe gilt für jeden Querschnitt in gleicher Entfernung von den Enden. F. N.

---

93. ***J. L. W. Gill.*** *Über die Verteilung der magnetischen Induktion in geraden Stäben* (Phil. Mag. **46**, p. 478—494. 1898). — Die Verluste durch Hysteresis lassen sich darstellen durch

$$c\, B_1^{1,6}\, l s = c \int s\, B^{1,6}\, d l.$$

Der Verf. suchte den mittleren Wert B_1 auf eine einfache und direkte Weise zu bestimmen. Die Versuche wurden an langen Probestücken in einer letztere überragenden Magnetisirungsspule mittels Probespulen ballistisch ausgeführt. Die Stelle, an der die Induktion gleich der erwähnten mittleren B_1 ist, war für alle Versuchsstäbe dieselbe, sie lag um etwa 0,56 der halben Stablänge aus der Mitte. Für die Verteilung der Induktion längs des Stabes findet sich die Beziehung

$$\left(\frac{B}{B_{max.}}\right)^{3/4} + \left(\frac{x}{a}\right)^2 = 1,$$

wenn a die Halbaxe und x den Abstand von der Mitte bedeutet. F. N.

---

94. ***H. Nagaoka.*** *Bemerkung über die magnetischen Spannungen in einem Eisenring* (Bull. Imp. Soc. Tokio 1898, p. 7—12). — Der Verf. behandelt in dieser kurzen Notiz wie bereits in verschiedenen andern Abhandlungen die Kirchhoff'sche Theorie über Magnetostriktion und vergleicht die theoretischen Koeffizienten mit den gemessenen. F. N.

---

95. ***H. J. G. du Bois.*** *Über magnetische Schirmwirkung* (Electrician **40**, p. 316, 511, 652, 854. 1897). — Nach einem historischen Überblick gibt der Verf. die Theorie sphärischer und cylindrischer, bilamellarer Wände mit Anwendung auf spezielle Abmessungsverhältnisse unter Beifügung der günstigsten Abmessungen. Zur Erläuterung stellt er die Kraftlinienverteilung graphisch dar. Das Verhältnis des Feldes im nichtgeschirmten Teile zu demjenigen im geschirmten heisst Schirmfaktor. Neben der Schirmwirkung nach innen findet auch diejenige nach aussen Besprechung. Der Verf. gibt eine Reihe Versuche und die Konstruktion eines Schirmpermeameters an.

Der Aufsatz schliesst mit einer Theorie der Schirmung von Strömen, ein Fall, der insbesondere für Dynamomaschinen mit Nutenanker von hohem Interesse ist. F. N.

---

96. **H. du Bois.** *Einige neuere elektromagnetische Apparate* (Verh. Phys. Ges. **17**, p. 97—100. 1898). — Der Querschnitt der 33 cm langen Probestäbe für die Wage von du Bois ist von 1 qcm auf 0,5 qcm verringert worden. Der Jochquerschnitt ist vergrössert worden. Die Wirkung der vertikalen Erdkomponente ist durch einen Kompensationsmagneten aufgehoben. Der Verf. spricht dann von einem geplanten Halbringelektromagnet und einem zweispuligen Kugelpanzergalvanometer und einem vierspuligen astatischen Panzergalvanometer. F. N.

---

97. **H. Weber.** *Ableitung der Gleichgewichtsgleichung der Nadel im Rotationsinduktor* (Sepab. aus d. Festschr. der Herzogl. techn. Hochschule Carola-Wilhelmina zur 69. Vers. d. Naturf. u. Ärzte in Braunschweig 1897, p. 113—121.) — Eine kürzere Ableitung der früher (der Rotationsinduktor 1882) gegebenen Gleichung. Gestattet keinen Auszug. R. Lg.

---

98. **C. Gutton.** *Über den Übergang von elektromagnetischen Wellen von einem primären Draht auf einen parallelen sekundären* (C. R. **127**, p. 97—100. 1898). — In der vorhergehenden Notiz (C. R. **126**, p. 1092—1095. 1898; Beibl. **23**, p. 123. 1899) hat der Verf. gezeigt, dass elektrische Wellen von einem Draht auf einen sekundären in seiner Verlängerung ohne Phasenänderung übergehen; in der gegenwärtigen studirt er den Übergang elektrischer Wellen in der Nähe der Brücke am Ende zweier parallelen Drähte, die von den zwei Polen eines Erregers ausgehen. Die Brücke bildet ein kreisförmiger Draht von 50 cm Radius, in dessen Ebene ein zweiter konzentrischer Drahtkreis etwas kleineren Halbmessers liegt, von dem aus zwei parallele Drähte in Richtung des primären auslaufen. Die ankommenden elektrischen Wellen gehen vom ersten Kreis teilweise auf den zweiten über, aber, wie durch ein Interferenzverfahren nachgewiesen wird, mit einer Phasenverschiebung von $^1/_2$ Periode. Dieses Verhalten wird mittels

Betrachtung der elektrischen Kraftlinien an einer Figur klar gelegt.

An der kreisförmigen Brücke findet auch eine Reflexion der Wellen statt. Durch die elektrometrische Methode von Bjerknes stellt der Verf. fest, dass die reflektirten Wellen durch den teilweisen Übergang der ankommenden weder in der Form noch Periode oder Dämpfung geändert werden; nur die Amplitude wird entsprechend verringert. R. Lg.

---

99 u. 100. ***E. Wiedemann** und **G. C. Schmidt.*** *Bemerkung zu den „Studien über elektrische Schwingungen" von H. Kauffmann* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 343—345. 1898). — ***H. Kauffmann.*** *Über die Bemerkung von E. Wiedemann und G. C. Schmidt zu meinen Studien über elektrische Schwingungen* (Ibid., p. 519—521). — In der ersten Abhandlung weisen die Verf. darauf hin, dass sie schon ähnliche Versuche wie Kauffmann (Beibl. 22, p. 802) veröffentlicht hätten, worauf der letztere erwidert, dass er ein anderes Ziel verfolge, nämlich zunächst Substanzen aufzufinden, welche unter Atmosphärendruck leuchten, während E. Wiedemann und G. C. Schmidt nur verdünnte Dämpfe untersucht hätten.
G. C. Sch.

---

101. ***O. M. Stewart.*** *Ein Résumé über die Versuche, welche zur Erforschung der Eigenschaften der Becquerelstrahlen angestellt sind* (Phys. Rev. 6, p. 241—251. 1898). — Der Verf. gibt eine Übersicht über alle Arbeiten über Becquerelstrahlen. Über dieselben ist bereits im einzelnen referirt worden. Er hält dieselben, ebenso wie die *X*-Strahlen, für transversale Ätherwellen, und zwar ist er der Ansicht, dass die Wellenlängen der *X*-Strahlen noch kürzer sind, als die der Uranstrahlen.
G. C. Sch.

---

102 u. 103. ***P. Curie, P. Curie** und **G. Bémont.*** *Radium, ein neuer, sehr strahlungsaktiver Körper in der Pechblende* (Chem. News 79, p. 1—2. 1899; C. R. 127, p. 1215. 1898). — ***E. Demarçay.*** *Das Spektrum eines strahlungsaktiven Körpers* (C. R. 127, p. 1218—1219. 1898; Chem. News 79, p. 13. 1899). — Ausser dem Polonium haben die Verf. in der Pechblende noch einen neuen Körper entdeckt, welcher die Luft zu einem Leiter der Elektricität macht. Die Verf. geben

die Gründe an, welche dafür sprechen, dass sie ein neues Element in den Händen haben; im Spektrum wurde z. B. von Demarçay eine Linie entdeckt, die keinem der bisher bekannten Elemente anzugehören scheint. Die von Polonium und Radium ausgehenden Strahlen bringen Baryumplatincyanür zur Fluoreszenz. G. C. Sch.

---

104. ***R. Blondlot.*** *Über die direkte Messung einer Elektricitätsmenge in elektromagnetischen Einheiten; Anwendung auf die Konstruktion eines Elektricitätszählers* (C. R. 126, p. 1691—1696. 1898). — Innerhalb einer langen hohlen Spule lässt der Verf. eine kleine ringförmige Spule um eine vertikale Axe schwingen. Beide Spulen werden von demselben Strom i hintereinander durchlaufen. Bei kompensirtem Erdmagnetismus ist die Gleichgewichtsstellung der kleinen Spule parallel den Windungen der grossen. Entfernt man die kleine Spule aus dieser Stellung, so schwingt sie und die Schwingungszeit T ist umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus dem Moment der grossen Spule auf die kleine; da letzteres proportional i^2, so ist T proportional $1/i$ oder $i\,T =$ konst., und nur abhängig von den Dimensionen des Apparates. $i\,T$ ist andererseits die während einer Schwingung durchgehende Elektricitätsmenge. Welches also auch die Stromstärke und Schwingungsdauer sei, die während einer Schwingung durchfliessende Elektricitätsmenge ist stets dieselbe. Bestimmt man den konstanten Wert $i\,T$ durch Rechnung ($i\,T = \sqrt{K\pi / n\,S}$, wo K das Trägheitsmoment der kleinen Spule und S ihre Fläche) oder empirisch, so erhält man die in einer bestimmten Zeit durchfliessende Elektricitätsmenge durch Abzählen der ihr entsprechenden Anzahl von Schwingungen Zu einem industriellen Elektricitätszähler wird die Vorrichtung ausgestaltet durch Verbindung mit einem elektromagnetisch angetriebenen Zählwerk, dessen Gang durch die bewegliche Rolle periodisch ausgelöst wird (vgl. Beibl. 23, p. 129). R. Lg.

---

105. ***O. E. Schiötz.*** *Einige Bemerkungen über die Schlüsse, welche man aus den durch Ballone ausgeführten Beobachtungen über die Luftelektricität ziehen kann* (Videnskabs. Skrifter I, Math.-naturw. Klasse 1898, Nr. 8, Christiania). —

Im Jahre 1886 erschien eine Abhandlung F. Exner's: Über die Ursache und die Gesetze der atmosphärischen Elektricität. Er geht dabei von Peltier's Hypothese aus, dass die Erde mit negativer Elektricität geladen ist, und sucht die jährliche und tägliche Variation der normalen Luftelektricität bei klarem Himmel durch die Annahme zu erklären, dass das Wasser beim Verdampfen negative Elektricität mit sich in die Atmosphäre hinaufnimmt. Exner's Hypothese verlangt eine Zunahme der elektrischen Kraft mit der Höhe, was nur zum Teil bestätigt worden ist. Elster und Geitel (Beibl. 21, p. 659) haben gegen diese Beobachtungen den Einwand erhoben, dass der Ballon, in welchem die Messungen ausgeführt wurden, in dem Augenblick, wo er die Erde verlässt, möglicherweise eine Ladung negativer Elektricität mit sich führt, welche einen merkbaren Einfluss auf die während der Ballonfahrt vorgenommenen elektrischen Messungen ausüben kann. Der Verf. hat diesen Einfluss durch Rechnungen bestimmt. Es ergibt sich aus denselben, dass die Resultate etwas fehlerhaft sind, wenn die Messungen zu nahe an dem Ballon ausgeführt werden.

Aus den vorgenommenen Ballonbeobachtungen darf man schliessen, dass die elektrische Kraft in der Atmosphäre über Mitteleuropa mit wachsender Höhe abnimmt, so dass sie in einer Höhe von ca. 4—8000 m gleich 0 wird. Wahrscheinlich verhält es sich unter andern Breitengraden ebenso. Alle freie Elektricität auf der Erde und in der Atmosphäre unterhalb dieses Niveaus hat man dann nur Prozessen auf der Erde selbst zu verdanken, wodurch immer gleich grosse Mengen von beiden Arten von Elektricität entwickelt werden. G. C. Sch.

---

106. ***C. E. Guye.*** *Eine Methode der Bestimmung des Energieverbrauchs in einem Apparate, der von sinusartigen Strömen bei hoher Frequenz durchflossen wird* (Arch. des Scienc. Phys. et Nat. (4) **6**, p. 446—450. 1898). — An die Stelle des induktionsfreien Widerstands R bei der Methode der drei Voltmeter wird eine Spule mit grosser Selbstinduktion L gesetzt, die eine geringe Anzahl Windungen aus dickem Draht enthält und im Innern ein Bündel von weichen Eisendrähten trägt. Die Spannungsdifferenz zwischen den Endpunkten der pule hat bei 800 bis 2000 Perioden gegen den Strom eine

Phasendifferenz von fast 90°. In ähnlicher Weise ist die Methode der drei Ampèremeter abgeändert, indem der Zweig ohne Selbstinduktion durch einen solchen mit grosser Selbstinduktion und geringem Energieverbrauch ersetzt wird.

J. M.

Erkenntnistheoretisches.

107. ***J. H. van't Hoff.*** *Über die zunehmende Bedeutung der anorganischen Chemie. Vortrag gehalten auf der 70. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte zu Düsseldorf* (Ztschr. f. anorg. Chem. 18, p. 1–14. 1898). — In diesem Vortrag führt der Verf. aus, in wie ausgedehntem Maasse die anorganische Chemie durch die neueren theoretischen Darlegungen gefördert und wie sie, die durch die organische Chemie beinahe erdrückt wurde, zu neuem Leben erweckt worden ist. G. C. Sch.

Bücher.

108. ***G. Bodländer.*** *Über langsame Verbrennung. Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, herausgegeben von F. B. Ahrens* (Bd. III, Heft 11 u. 12, p. 385—488. 1898). — Das Buch zerfällt in folgende acht Abschnitte: 1. Freiwillige und erzwungene Oxydation. 2. Verbrennung bei hoher Temperatur. 3. Die Oxydation durch freien Sauerstoff bei gewöhnlicher Temperatur. 4. Langsame Verbrennung durch Oxydationsmittel. 5. Langsame Verbrennung bei Gegenwart von Katalysatoren. 6. Die Aktivirung des Sauerstoffs bei der Autoxydation. Bildung von Wasserstoffsuperoxyd. 7. Bildung von andern Superoxyden. 8. Die Aktivirung des Sauerstoffs durch Wechsel des Mediums. Der Verf. gibt eine sehr gute Übersicht über das ganze Gebiet, so dass die Lektüre des Buches warm empfohlen werden kann.

G. C. Sch.

---

109. *Chemiker-Taschenbuch für 1899, nebst Mitgliederliste und Vereinsmitteilungen. Im Auftrage des Berliner Bezirksvereins deutscher Chemiker unter Mitwirkung von J. Ephraim, W. Karsten und F. Regelsberger herausgegeben von F. Peters* (178 pp. Berlin, R. F. Funke, 1898). — Ein Hinweis auf dies kleine Buch muss genügen. G. C. Sch.

---

110. **P. Duhem.** *Traité élémentaire de Mecanique chimique fondée sur la Thermodynamique. Tome III. Les mélanges homogènes, les dissolutions* (380 pp. Paris, A. Hermann, 1898). — Das Buch zerfällt in zwei Abschnitte; in dem ersten werden die homogenen Gemenge, und im zweiten die Lösungen besprochen. Im einzelnen enthält es folgende 14 Kapitel: Thermodynamisches Potential eines homogenen Gemenges, über den Zustand der Körper in der Lösung, über unendlich verdünnte Lösungen, der osmotische Druck, die Hypothesen von van't Hoff und Arrhenius, chemische Reaktionen in homogenen Systemen, Auflösung von Salzen, Verdampfung des Lösungsmittels, die Formeln von Kirchhoff, Gefrierpunkt von Lösungen, die Hydrate der Salze, die Gashydrate und die Doppelsalze. Mit Hilfe des thermodynamischen Potentials werden diese einzelnen Abschnitte besprochen und teils alte, teils neue Beziehungen abgeleitet. Die drei Bände des Buches stellen eine beinahe vollständige „Mathematische Chemie“ dar. Bei der anerkannten Bedeutung des Verf. bedarf das Buch wohl keiner besonderen Empfehlung. G. C. Sch.

---

111. **J. Ephraim.** *Über den Neuigkeitsbegriff bei chemischen Erfindungen* (Samml. chem. u. chem.-techn. Vorträge. III. Bd. 9/10. Heft, p. 297—384. Stuttgart, F. Enke, 1898). — Der Verf. schildert an vielen Beispielen, wann ein chemisches Verfahren soweit neu ist, dass es patentfähig sei. G. C. Sch.

---

112. **J. H. van't Hoff.** *Leçons de chimie physique professées à l'Université de Berlin. Ouvrage traduit par M. Corvisy. I. Partie. La dynamique chimique* (262 pp. Paris, A. Hermann, 1898). — In zwei Abschnitten werden die „Chemische Dynamik“ und die „Reaktionsgeschwindigkeit“ besprochen. Nachdem der Verf. für jeden einzelnen Fall die

genauen mathematischen Formeln entwickelt, zeigt er, wie dieselben durch Versuche ihre Bestätigung finden. Die Bearbeitung des Gegenstandes ist durchaus originell, so dass das Buch neben den bekannten Lehrbüchern von Ostwald und Nernst sicherlich seine Leser finden wird. G. C. Sch.

---

113. ***John Tyndall.*** *In den Alpen. Deutsche Ausgabe mit einem Vorwort von G. Wiedemann. 2. Aufl.* (xvi u. 419 pp. Braunschweig, F. Vieweg, 1899). — In den „Gletscher der Alpen" hat Tyndall überwiegend die wissenschaftlichen Ergebnisse seiner Studien in den Alpen geschildert, die touristischen Elemente aber mehr zurücktreten lassen, in dem Buche „In den Alpen" ist es gerade umgekehrt. Aber auch in diesem Werke sind eine grosse Anzahl von bedeutungsvollen Beobachtungen und Versuchen mitgeteilt, besonders über die Regelation und die Farbe des Wassers. E. W.

---

114. ***A. D. Waller.*** *Tierische Elektricität, übersetzt von E. du Bois-Reymond* (vi u. 150 pp. Leipzig, Veit & Comp., 1899). — Das Buch gibt eine kurze Übersicht über die tierische Elektricität, d. h. über die Ströme, welche auftreten, wenn irgendwie erregte Teile des Organismus mit andern anders erregten in Berührung kommen. Besonders untersucht wird der Nerv. Die Darstellung knüpft vielfach an du Bois-Reymond an und gibt ein gutes Bild von dem Stande des zum Teil höchst verwickelten Gebietes; für den Physiker, der sich über die Fragen orientiren will, dürfte das Buch sehr nützlich sein. E. W.

---

115. ***A.*** *und* ***H. Wolpert.*** *Die Luft und die Methoden der Hygrometrie* (xii u. 388 pp. Berlin, W. S. Loewenthal, 1899). — Nach einer kurzen Übersicht über die physikalischen Eigenschaften der Luft und des Wasserdampfes werden, unter 21 Hauptformen geordnet, die verschiedenen Hygrometer besprochen, dabei sind sowohl die genaueren als auch die roheren Methoden behandelt, so auch die auf hygroskopischen Eigenschaften beruhenden. Die sehr vollständige Übersicht macht das Buch besonders wertvoll. E. W.

1899. No. 4.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

Band 23. Stück 4.

LEIPZIG, 1899.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen.

Preis des Jahrgangs (= 12 Hefte) ℳ 24.

Im Interesse einer möglichst schnellen Berichterstattung in den Beiblättern über die einzelnen Arbeiten möchten wir an die Herren Physiker die ergebenste Bitte richten, dem Unterzeichneten womöglich von den von Ihnen publizirten Aufsätzen Separatabzüge zukommen zu lassen, auch dann, wenn sie in Journalen erscheinen, die mit in dem Litteraturverzeichnis der Beiblätter aufgeführt sind, also der Redaktion zur Verfügung stehen.

Erlangen. Prof. Dr. E. Wiedemann.

Inhalt.

Mechanik.

(Fortsetzung am Ende des Textes.)

1899. BEIBLÄTTER № 4.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND 23.

Mechanik.

1. **G. J. W. Bremer.** *Bemerkung zu meiner Abhandlung „Über einen Apparat zur Messung der Dichte pulverförmiger Körper* (Rec. Trav. chim. Pays-Bas. **17**, p. 405—406. 1898). — Der Verf. macht in einem Nachtrag zu seiner früheren Arbeit (Rec. Pays-Bas. **17**, p. 263) darauf aufmerksam, dass das Prinzip der Volumenometer von Paalzow und Baumhauer dasselbe sei wie das seines Apparates. In Bezug auf die Ausführung glaubt er, dass sein Apparat allen andern überlegen sei. G. C. Sch.

2. **A. Ladenburg** *und* **C. Krügel.** *Über die specifischen Gewichte der flüssigen Luft und einiger anderer flüssiger Gase* (Chem. Ber. **32**, p. 46—49. 1899). — Es wurde das specifische Gewicht der flüssigen Luft bestimmt, indem Glasstäbe, deren specifisches Gewicht durch Wägung in Luft und in Wasser von 4° bestimmt war, in der flüssigen Luft gewogen und deren Gewichtsabnahme mittels einer Mohr'schen Wage bestimmt wurde. Die Luft wurde nachher analysirt. Folgende Zahlen wurden gefunden:

Spec. Gew.	Sauerstoffgehalt
0,9951	53,83 Proz.
1,029	64,2 „
1,112	93,6 „

Durch Extrapolation findet man hieraus für das specifische Gewicht der Luft mit 20,9 Proz. Sauerstoff beim Siedepunkt 0,87—0,90. Das specifische Gewicht des Sauerstoffs ergab sich zwischen — 183° bis — 188° zu 1,110 und 1,113, etwas niedriger als Olszewski angegeben hat (1,110—1,137). Der Schmelzpunkt des Äthylens ist — 169°, der Siedepunkt

bei 760 mm 105,4°, das specifische Gewicht bei −169° 0,6585 und bei −105,4° 0,5710. G. C. Sch.

---

3. ***M. W. Travers.*** *Der Ursprung der beim Erhitzen von Mineralien, Meteoriten etc. entweichenden Gase* (Chem. News **78**, p. 306—307, 317—318; Proc. Roy. Soc. **64**, p. 130—142. 1898). — Man hat gewöhnlich angenommen, dass die beim Erhitzen von Mineralien entweichenden Gase in den Höhlungen derselben als solche und nicht als Verbindungen eingeschlossen seien. Für Kohlensäure und Kohlenwasserstoffe ist diese Annahme richtig, aber nicht für die permanenten Gase Helium, Wasserstoff, Argon, Stickstoff etc. Es sprechen vielmehr eine grosse Anzahl von Gründen dafür, dass diese Gase an andere Elementen in den Mineralien gebunden seien. G. C. Sch.

---

4. ***A. Ladenburg.*** *Über Dichte und Molekulargewicht des Ozons* (Chem. Ber. **32**, p. 221—323. 1899). — Entgegnung auf die Kritiken von Staedel und Gröger (Beibl. **23**, p. 146). Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass, da er fast reines Ozon in Händen gehabt habe, es sehr wohl möglich sei, aus der Dichte das Molekulargewicht des Ozons zu berechnen. Der Versuch mit Jodkalium, den die beiden Herren besonders angegriffen, sei nur ausgeführt, um den Prozentgehalt an Ozon festzustellen, um darnach den gefundenen Wert der Dichte zu korrigiren. G. C. Sch.

---

5. ***W. Ramsay*** *und* ***W. M. Travers.*** *Die Darstellung und einige Eigenschaften von reinem Argon* (Chem. News **79**, p. 49—50. 1899). — Es werden die Methoden zur Darstellung von reinem Argon gegeben. Die Dichte des ganz reinen Gases ist 19,957. Frühere Bestimmungen des nicht ganz reinen Gases gaben 19,94 bez. 19,941. Das Brechungsvermögen ist 0,9665. Die Bestimmung der Dichte bei sehr niedrigen Temperaturen gab keinen Anhaltspunkt dafür, dass das Argon sich polymerisirt. G. C. Sch.

---

6. ***Charles F. Brush.*** *Etherion, ein neues Gas* (Chem. News **78**, p. 197. 1898). — Die vorliegende Arbeit ist ein Auszug aus einer vom Verf. der Americ. Assoc. for the Advancement of Science in Boston, am 23. Aug. vorgelegten

Schrift. Bei Versuchen über die Wärmeleitfähigkeit von Gasen bei möglichst niederen Drucken beobachtet der Verf., dass stark evakuirte Glasapparate beim Erhitzen Gase abgeben, beim Erkalten aber nur einen Teil derselben wieder absorbiren. Den übrig bleibenden Teil nennt der Verf. Etherion. Zur Herstellung dieses Gases dienen 125 gr pulverisirtes Natronglas, welche in einer Verbrennungsröhre erhitzt werden. Das erhaltene Gas wird in einem sehr gut evakuirten Apparat aufgefangen und auf Wärmeleitfähigkeit untersucht. Bei einem Druck von $36 . 10^{-6}$ Atm. leitet Etherion etwa doppelt so gut als Luft und etwa ebenso wie H_2 von gleichem Druck, bei $3{,}8 . 10^{-6}$ Atm. 7 mal, bei $1{,}6 . 10^{-6}$ Atm. 14 mal und bei $0{,}96 . 10^{-6}$ Atm. 20 mal so gut als H_2 von gleichem Druck. Die chemische Analyse von 1 ccm des zuletzt ausgepumpten Gases ergab nur Luft. Der Verf. stellt sodann Etherion durch Diffusion der Luft durch eine poröse Porzellanröhre dar. Beim Evakuiren auf die oben erwähnten geringen Drucke ergaben sich entsprechende Resultate. Da Phosphorpentoxyd und Ätznatron Etherion absorbiren, durften keine Trockenvorrichtungen angebracht werden. Eg. Müll.

---

7. ***William Crookes.*** *Über das vermutete neue Gas Etherion* (Chem. News 78, p. 221. 1898). — In der vorliegenden Arbeit citirt der Verf. eine Reihe von früheren Arbeiten von ihm, welche zum Teil neu ausgeführt wurden. Namentlich einzelne spektralanalytische wie auch Wärmeleitungsversuche zeigen mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass Etherion Wasserdampf ist. Der Verf. spricht jedoch diese Ansicht mit Vorbehalt aus, da ihm nicht das Original der Arbeit von Brush, sondern nur der in Beibl. 23, p. 202 referirte Auszug aus derselben vorlag. Eg. Müll.

---

8. ***E. Dorn.*** *Über das von Brush vermutete neue Gas Etherion* (Verh. d. Physik. Ges. zu Berlin 17, p. 135—137. 1898). — Aus einer von Brush gegebenen Beschreibung eines bei den Versuchen über Etherion benutzten Apparates (Proc. of Americ. Ass. for Adv. of Sc. 1898, p. 94 u. 119) schliesst der Verf., dass das von Brush benutzte MacLeod'sche Manometer nicht den wahren, sondern den um den Druck des

Wasserdampfes verminderten Druck angeben musste, und unterstützt die Ansicht von Crookes, dass Etherion vorläufig als Wasserdampf zu betrachten sei. Eg. Müll.

---

9 und 10. ***H. Wilde.*** *Über das Atomgewicht des Tellurs in Beziehung zu den multiplen Proportionen der Atomgewichte der andern einfachen Körper* (C. R. **127**, p. 613—616. 1898). — ***H. Wilde.*** *Über die Stellungen des Tellurs und des Jods in den periodischen Systemen der Elemente* (Ibid., p. 616—618). — Veranlassung zu diesen Abhandlungen hat eine neuerdings von Metzner ausgeführte Atomgewichtsbestimmung des Tellurs gegeben. Hierbei ergaben sich aus zwei verschiedenen Versuchsreihen die Werte 127,9 und 128,01. Wilde bevorzugt den letzteren Wert, zumal drei der sieben Bestimmungen der zweiten Reihe genau den Wert 128 ergeben hätten, und konstatirt die Übereinstimmung dieses experimentellen mit dem von Dumas schon früher theoretisch zu 128 angenommenem Werte. Er erblickt hierin eine neue Stütze der von ihm vertretenen Ansicht, dass die Atomgewichte der Elemente Vielfache von dem des Wasserstoffs seien.

In der zweiten Abhandlung bespricht er die Stellung, die dem Tellur bei einem Atomgewicht gleich 128 in den periodischen Systemen anzuweisen sei. Es werde hierdurch nötig, Jod und Tellur in den periodischen Systemen umzustellen. Dann kommt Jod mit Schwefel und Tellur mit Chlor und Brom in eine Gruppe, eine Gruppirung, die der naturgemässen Einteilung der einfachen Körper nicht entspricht. Daher liege hier ein weiterer, entscheidender Beweis für die Ungültigkeit des periodischen Systems der Atomgewichte vor.

(Nach den von der Kommission für die Festsetzung der Atomgewichte kürzlich vorgeschlagenen Werten kommt dem Tellur ebenfalls ein etwas höheres Atomgewicht (127,—) zu als dem Jod (126,85). Anm. des Ref.) Rud.

---

11. ***H. C. Jones.*** *Notiz über das Atomgewicht von Praseodym und Neodym* (Ztschr. anorg. Chem. **19**, p. 339—341. 1899). — Der Verf. weist darauf hin, dass alle neueren Bestimmungen über die Atomgewichte obiger Elemente zu gut

übereinstimmenden Resultaten geführt haben, was auch aus der folgenden Tabelle hervorgeht:

	v. Welsbach	Brauner	v. Scheele	H. C. Jones
Praseodym	143,6	140,95	140,4	140,45
Neodym	140,8	143,63	—	143,6

G. C. Sch.

---

12. ***H. Moissan.*** *Eigenschaften des Calciums* (C. R. 127, p. 584—590. 1898). — Reines Calcium erhielt der Verf. krystallisirt in hexagonalen Tafeln oder in abgeleiteten Rhomboëdern. Der Schmelzpunkt dieses krystallisirten Calciums lag bei etwa 760°, seine Dichte ergab sich angenähert zu 1,85.

Das Studium der Einwirkung der chemischen Elemente auf das Calcium ergab unter anderem folgendes: Mit Wasserstoff bildet Calcium eine krystallisirte Verbindung von der Zusammensetzung CaH_2, Chlor wirkt erst bei einer Temperatur von etwa 400° auf Calcium ein.

In Sauerstoff verbrennt es bei 300° unter hellem Leuchten, in Luft erhitzt verbrennt es ebenfalls mit hellleuchtender Flamme, dabei die beiden Bestandteile der Luft, Sauerstoff wie Stickstoff bindend. Unter lebhaftem Entzünden verbrennt es ferner in Phosphordämpfen. Weiterhin wird die Einwirkung von Schwefel, Selen und Tellur, Arsen, Antimon und Wismut, Kohlenstoff und Silicium behandelt.

In Natrium ist das Calcium löslich, in Kalium nicht merklich löslich.

Mit Magnesium und mit vielen andern Metallen, wie Zink, Zinn, Nickel und Quecksilber bildet es Legirungen.

Weiterhin werden die Einwirkungen verschiedener Verbindungen auf das Calcium untersucht, wie die des Wassers, des Phosphorsäureanhydrids, Borsäureanhydrids, der Salpetersäure, Salzsäure, Schwefelsäure, des Ammoniaks und anderer charakteristischer Verbindungen. Rud.

---

13. ***J. Ferée.*** *Über das Calciumamalgam* (C. R. 127, p. 618—620. 1898). — Nach einem von Maquenne angegebenen Verfahren, nämlich durch Elektrolyse einer Calciumchloridlösung, stellt der Verf. Calciumamalgam dar. Er erhält eine reichere Ausbeute wie Maquenne. Für die Zusammensetzung des festen Amalgams ergibt sich die Formel Ca_3Hg_4. Es

sieht weisslichgrau aus, oxydirt sich an der Luft sehr schnell und zersetzt Wasser sehr schnell. Calcinirt man es im Stickstoffstrom, so bildet sich eine Calciumstickstoffverbindung, der die Zusammensetzung N_2Ca_3 zukommt, wie die Analyse ergab.

Rud.

---

14. ***E. Hintz.*** *Eine Analyse der käuflichen Glühstrümpfe* (Chem. News 79, p. 25—26, 41—42. 1899; (Ztschr. f. analyt. Chem. 37, p. 504). — Der Verf. hat den Zusammenhang zwischen Zusammensetzung und Lichtemissionsvermögen näher untersucht. Die wichtigsten Resultate enthält die folgende Tabelle:

	Lichtstärke in Hefner		Lichtstärke in Hefner
Thoroxyd	2,6	97 Thoroxyd, 3 Ce_2O_3	50,0
Ceroxyd	2,0	95 „ 5 „	40
99,9 Thoroxyd, 0,1 Ce_2O_3	17,0	90 „ 10 „	11
99,8 „ 0,2 „	41,0	80 „ 20 „	8,4
99,5 „ 0,5 „	62,0	60 „ 40 „	3,3
99,0 „ 1 „	71,0	30,0 „ 70 „	2,2
98,0 „ 2 „	61,0		

G. C. Sch.

---

15. ***A. v. Hemptinne.*** *Über die katalytische Wirkung von Platinschwarz* (Ztchr. physik. Chem. 27, p. 429—441. 1898). — Der Verf. sucht die Frage zu entscheiden, ob eine Platin-Wasserstoff-Verbindung existirt, oder ob die Bindung des Wasserstoffs durch Absorption oder Kondensation erfolgt. Würde Wasserstoff von Platin unter Bildung einer chemischen Verbindung gebunden, so müsste bei genügend tiefer Temperatur diese Reaktion nicht mehr stattfinden, da bei -130° selbst Körper mit den stärksten Affinitäten praktisch indifferent zu einander sind. Wenn dagegen das Platin den Wasserstoff einfach kondensirt, so müsste die Temperaturerniedrigung die Absorption begünstigen. Die zu untersuchenden Substanzen wurden in ein über Hg geschlossenes Gefäss zusammen mit den Gasen gebracht. Aus dem Steigen des Hg konnte auf die Grösse der Absorption geschlossen werden. Bei Kohle stieg das Hg bei -78° um 288 mm, bei $+15^{\circ}$ dagegen nur um 53 mm; bei Platin bei -78° um 116 mm, bei 15° um 90 mm. Es muss daher die Annahme einer einfachen Kondensation verworfen werden; indessen ist auch die Annahme einer Art Auflösung des Wasserstoffs in Platin

nicht minder unzulässig; es müsste nämlich nach dem Gesetze des beweglichen Gleichgewichts die Menge des aufgelösten Wasserstoffs bei niedriger Temperatur grösser sein, weil Wasserstoff in Berührung mit Platin Wärme entwickelt. Es bleiben zwei Erklärungsmöglichkeiten übrig; entweder spielt bei dieser Erscheinung die Porösität des Platins eine Rolle oder es handelt sich um einen rein chemischen Vorgang. Die mitgeteilten Thatsachen genügen noch nicht, um die Frage zu entscheiden. Frisch bereitetes Platinschwarz erteilt Wasserstoff und Sauerstoff selbst bei -190^0 eine grosse Reaktionsfähigkeit. Die Absorption von Kohlenoxyd ist ebenso wie die des Wasserstoffs grösser bei 15^0 als bei -78^0. Das Palladium verhält sich gegenüber dem Wasserstoff anders als Platin, es wird nämlich bei -78^0 mehr absorbirt als bei $+15^0$. Entweder spielt hier die Oberflächenkondensation eine Rolle oder es handelt sich hier um chemische Vorgänge. Bei Kohlenoxyd stieg das Hg bei -78^0 um 3 mm, bei $+15^0$ um 4 mm. Durch Berührung mit Kohlenoxyd scheint das Palladium mehr oder weniger seine Eigenschaften zu verlieren.
G. C. Sch.

16—19. ***W. D. Bancroft.*** *Das Gleichgewicht bei Stereoisomeren* (Journ. Phys. Chem. 2, p. 143—159, 245—255. 1898). — ***H. R. Carveth.*** *Acetaldoxim* (Ibid., p. 159—167). — ***Fr. K. Cameron*** ***und*** ***H. A. Holly.*** *Acetonchloroform* (Ibid., p. 322—335). — ***Fr. K. Cameron.*** *Benzaldoxim* (Ibid., p. 409—416). — In der ersten Abhandlung wendet der Verf. Duhem's Theorie (Beibl. 22, p. 269) zur Erklärung der Gleichgewichtsverhältnisse bei Stereoisomeren an. In den andern Abhandlungen werden die neueren physikalisch-chemischen Methoden zur Untersuchung der in den Überschriften genannten Körper angewandt und namentlich die Gleichgewichtsverhältnisse zwischen den Isomeren untersucht. Wesentlich von chemischem Interesse. G. C. Sch.

---

20. ***J. Waddell.*** *Die Umwandlung von Ammoniumthiocyanat in Schwefelharnstoff und von Schwefelharnstoff in Thiocyanat* (Journ. Phys. Chem. 2, p. 525—535. 1898). — Die Verwandlung von Ammoniumthiocyanat in Thioharnstoff ist eine monomolekulare Reaktion, ebenso wie die entgegengesetzte,

die namentlich bei höherer Temperatur von statten geht, und dieselbe Reaktionskonstante bei beiden Reaktionen liefert.

G. C. Sch.

---

21. **P. Duhem.** *Über ein allgemeines Problem der chemischen Statik* (Journ. Phys. Chem. 2, p. 1 und 91—116. 1898. Ref. nach einem Auszug des Verf.). — Der Verf. nimmt die allgemeinen Probleme, welche von J. W. Gibbs angeregt und von ihm mittels der Phasenregel gelöst worden sind, wieder auf und knüpft daran die Besprechung zweier Fragen: 1. Ist die Zusammensetzung einer jeden Phase im Gleichgewicht eindeutig bestimmt? 2. Ist das Gleichgewicht stabil? Indem der Verf. die Bedingungsgleichungen der Diffusion benutzt, aus denen hervorgeht, dass in jedem flüssigen Gemisch ein stabiles Gleichgewicht eintritt (die Gleichungen sind vom Verf. in seiner ersten Abhandlung über Lösungen und Gemische, Mémoires des Facultés de Lille 3, 136 pp. 1893; Beibl. 18, p. 429, entwickelt worden), gibt er die vollständige Lösung dieser beiden Fragen. Im besonderen weist er nach, dass es stabile und indifferente chemische Gleichgewichte geben kann, aber niemals instabile. G. C. Sch.

---

22. **P. Duhem.** *Die Phasenregel, mit besonderer Berücksichtigung des Buches von W. D. Bancroft* (Rev. des quest. scient., Juli 1898. 30 pp.). — Der Verf. schildert die geschichtliche Entwicklung der Phasenregel von J. W. Gibbs.

G. C. Sch.

---

23. **H. Pelabon.** *Über die Dissociation der Selenwasserstoffsäure* (119 pp. Diss. Paris 1898; Ztschr. physik. Chem. 26, p. 659—689. 1898). — Die wesentlichsten Resultate dieser eingehenden, nach thermodynamischen Prinzipien geleiteten Studie sind:

Wenn man in einem geschlossenen Gefäss Selen und Wasserstoff zusammen erwärmt und dann abkühlen lässt, so entweicht im Augenblick des Erstarrens ein Gas aus dem Selen und dieses im flüssigen Selen absorbirt gewesene Gas ist reicher an Selenwasserstoff als die Gasmischung nach dem vollständigen Erkalten. Hieraus entsteht eine Fehlerquelle, wenn man die Menge des gebildeten Selenwasserstoffs bestimmen will, die man am besten vermeidet, wenn man nur

gerade so viel Selen benutzt, dass bei jeder Temperatur noch etwas flüssiges Selen vorhanden ist.

Erwärmt man bis auf weniger als 320°, so gelangt man zu verschiedenen Mengen von Selenwasserstoff, wenn man anfangs nur Selen und Wasserstoff im Gefäss hat, oder wenn man schon von vornherein 40 Proz. Selenwasserstoff hineingefüllt hat. Bei Erhitzung über 320° erhält man in beiden Fällen die gleiche Menge Selenwasserstoff am Schlusse. In letzterem Falle nimmt die Menge des entstehenden Selenwasserstoffs zu bis 550°, zwischen 550—600° bleibt sie konstant, um dann wieder abzunehmen. Es besteht demnach ein Minimum der Dissociation für den Selenwasserstoff. Die Selenwasserstoffsäure ist ein Beispiel für einen Körper, dessen Bildungswärme bei niederen Temperaturen negativ ist, dann Null wird bei etwa 570° und darüber hinaus positiv wird.

Bei Vermehrung des Druckes nimmt die Menge des Selenwasserstoffs zu; bei niedrigerer Temperatur ist dieser Einfluss mehr zu merken als bei höherer. Cl.

---

24. ***Th. Sl. Price.*** *Die Reaktion zwischen Kaliumpersulfat und Jodkalium, und Katalyse bei derselben* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 474—512. 1898). — Die Reaktion wird durch die folgenden Gleichungen charakterisirt:

$$K_2S_2O_8 + 2\,KJ = 2\,K_2SO_4 + J_2$$

oder

$$S_2O_8'' + 2\,J = 2\,SO_4'' + J_2\,.$$

Um die Ordnung der Reaktion zu bestimmen, wurde nach vielen vergeblichen Versuchen folgendermassen verfahren.

Für die Reaktionsgeschwindigkeit ergibt sich die bekannte Gleichung:

$$\frac{dx}{dt} = K(A-x)(B-x)^2,$$

wenn die Reaktion von der dritten Ordnung ist. Machen wir B sehr gross im Vergleich zu A, dann wird $B-x$ praktisch konstant und wir bekommen:

$$\frac{dx}{dt} = K_1(A-x),$$

d. h. wir können die Reaktion als von erster Ordnung ansehen.

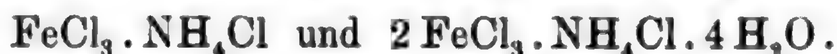
Machen wir aber A sehr gross im Vergleich zu B, dann bekommen wir

$$\frac{dx}{dt} = K_2 (B - x)^2$$

und können die Reaktion als von zweiter Ordnung ansehen. Wenn aber unsere Reaktion von zweiter Ordnung ist, so haben wir:

$$\frac{dx}{dt} = K(A - x)(B - x),$$

und es ist einerlei, ob A oder B sehr gross gemacht wird; in beiden Fällen verwandelt sich die Reaktion in eine von der ersten Ordnung. Aus den Messungen ergab sich, dass sie von der zweiten Ordnung ist, sie wird also durch die Anzahl der beteiligten Substanzen und nicht durch die der Moleküle bestimmt. Die Reaktionsgeschwindigkeit wird wesentlich durch Katalysatoren beeinflusst. Wasserstoffionen sind ohne Einfluss, Ferri- und Ferroionen, ebenso $CuSO_4$ beschleunigen proportional der Menge der Ionen. In Betreff einer grossen Anzahl weiterer Einzelheiten, sowie auf die bis jetzt unerklärlichen Abweichungen in den Versuchsresultaten bei Anwendung von Schwefelsäure verschiedenen Ursprungs sei auf das Original verwiesen. G. C. Sch.



25. **E. C. J. Mohr.** *Gleichgewichtsstudien über das System: Wasser, Salmiak, Eisenchlorid* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 193—221. 1898). — Die Löslichkeitsisothermen im System: Wasser, Salmiak und Eisenchlorid sind bestimmt für 25°, 35°, 45°. Dabei wurden zwei neue Doppelsalze aufgefunden:

$$FeCl_3 . NH_4Cl \text{ und } 2\,FeCl_3 . NH_4Cl . 4\,H_2O.$$

Letzteres krystallisirt regulär und ist die Verbindung, welche früher als reguläres Hydrat des Eisenchlorids angesehen wurde. Es entsteht bereits in Lösungen, welche nur minimale Quantitäten Salmiak enthalten.

Die Löslichkeitskurve für das bereits früher bekannte Doppelsalz $FeCl_2 . 2\,NH_4Cl . H_2O$ hat — speziell bei höheren Temperaturen — eine solche Gestalt, dass bei Einengung eines Teiles der gesättigten Lösungen zuerst Ausscheidung, nachher Wiederauflösung des Doppelsalzes stattfindet.

Über die Natur der Mischkrystalle ist bis jetzt noch keine Sicherheit erlangt. G. C. Sch.

---

26. ***A. A. Noyes* und *G. J. Cottle.*** *Die Geschwindigkeit der Reaktion zwischen Silberacetat und Natriumformiat. Eine Reaktion dritter Ordnung* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 579—584. 1898). — Die Reaktion ist durch folgende Gleichung charakterisirt:

$$2\,AgC_2H_3O_2 + HCO_2Na = 2\,Ag + CO_2 + HC_2H_3O_2 + NaC_2H_3O_2$$

oder richtiger nach der Dissociationstheorie

$$2\,Ag + HCO_2 = 2\,Ag + CO_2 + H.$$

Durch Versuche wurde festgestellt, dass die Reaktion mit einer Geschwindigkeit vor sich geht, welche proportional der Konzentration des Natriumformiats und nahezu proportional dem Quadrat der Konzentration des Silberacetats. Da diese Reaktion nach den herrschenden Molekularanschauungen in der gegenseitigen Umsetzung eines Moleküls des Formiats, bez. seines Anions und zweier Moleküle des Silberacetats, bez. seines Silberions besteht, so steht ihr Verlauf in Übereinstimmung mit den theoretischen Forderungen und liefert eine neue Bestätigung des zu erwartenden Einflusses der teilnehmenden Molekülanzahl. G. C. Sch.

---

27. ***Wl. Kistiakowsky.*** *Zur Kenntnis des Reaktionsverlaufs, speziell in Gemischen von Alkohol und Wasser* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 250—266. 1898). — Die Hauptergebnisse dieser Arbeit sind:

Die specifischen Reaktionsgeschwindigkeiten können sowohl aus der Umwandlung von Säure und Alkohol in Wasser und Ester, als auch aus der entgegengesetzten Umwandlung berechnet werden. Es ergeben sich aus beiden Prozessen die gleichen Konstanten für analoge Reaktionen, falls nur die Bedingungen dieselben sind.

In dem Verhalten der chlorirten Essigsäuren bei der Esterbildung zeigt sich ein Übergang von der organischen zu den anorganischen Säuren.

Die beobachteten specifischen Reaktionsgeschwindigkeiten nehmen mit wachsendem Prozentgehalt an Alkohol bei Gegenwart von Salzsäure zuerst ein wenig ab, um bei stark alkoholischen Lösungen beträchtlich zu steigen. Dagegen nehmen ohne Salzsäure die beobachteten Reaktionsgeschwindigkeiten mit zunehmendem Gehalt an Alkohol stets ab. G. C. Sch.

---

28. ***A. v. Sigmond.*** *Die Geschwindigkeit der Maltosehydrolyse* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 385—400. 1898). — Der Verf. fasst seine Ergebnisse folgendermassen zusammen: 1. Die Maltosehydrolyse gehorcht dem Wilhelmy'schen Gesetz, ist also von der ersten Ordnung. 2. Die Geschwindigkeitskonstante der Maltosehydrolyse ist eine Funktion der Temperatur, welche Funktion durch die Exponentialfunktion:

$$\varrho_{t_1} = \varrho_{t_0} e^{A(T_1 - T_0) : T_1 . T_0}$$

ausgedrückt werden kann, was schon von Arrhenius für die Rohrzuckerinversion gefunden ist. 3. Hieraus folgt, dass die Reaktionsfähigkeit der Maltose selbst durch die Temperaturerhöhung befördert wird und dass wir auch hier, wie es Arrhenius für die Rohrzuckerlösungen vermutet hat, ein bei gewissen Umständen konstantes Verhältnis zwischen aktiven und inaktiven (im Sinne der Reaktionsfähigkeit) Maltosemolekülen annehmen können, welches Verhältnis unter anderem von der Temperatur entsprechend der obigen Exponentialgleichung abhängt. 4. Für die Konstante dieser Exponentialgleichung ergab sich der Wert $A_m = 17127{,}29$. 5. Es wurde ferner festgestellt, dass die der Rohrzuckerinversion entsprechende Konstante $A_n = 12820$ auch für Temperaturen bis auf 69,24° gültig ist. 6. Aus 2., 4. und 5. ist ersichtlich, dass die Temperatur die Hydrolyse beider Zuckerarten in derselben Weise, aber in anderem Grade beeinflusst, und zwar dass die Maltosehydrolyse durch die Temperatur stärker befördert wird, als die Inversion des Rohrzuckers. 7. Es wurde ferner festgestellt, dass die in Frage stehende Exponentialgleichung zur Berechnung der Temperatur aus der Geschwindigkeitskonstante anwendbar ist, und die so erhaltenen Werte von grosser Genauigkeit sind. 8. Wir sehen aus dem Vorliegenden, dass einerseits bei der Rohrzuckerinversion, andererseits bei der Maltosehydrolyse die Anwendung verschiedener Normalsäuren die

Temperaturkonstante nicht beeinflussen. 9. Die Gültigkeit der Konstante A_m = 17127,29 (für Maltosehydrolyse) ist für Temperaturen von 63,7° bis 83,76° bestätigt worden. 10. Wir finden betreffs der Geschwindigkeitswerte auf normal Chlorwasserstoffsäure = 100 bezogen auch bei der Maltosehydrolyse dieselbe Reihenfolge wie beim Rohrzucker. 11. Wenn wir die so erhaltenen relativen Werte mit denen bei der Rohrzuckerinversion gefundenen vergleichen, finden wir zwischen den auf dieselbe Säure bezüglichen Werten ein konstantes Verhältnis. 12. Die Konstante dieses Verhältnisses ist 1,308, welcher Faktor ermöglicht, dass wir z. B. aus einer für die Rohrzuckerinversion und für Normalsäure gefundener Geschwindigkeitskonstante die entsprechende für die Maltosehydrolyse berechnen können. 13. Diese Berechnung kann aber genauigkeitshalber nur von den Werten für Rohrzuckerinversion ausgehen, und nicht umgekehrt; denn die Reaktionsgeschwindigkeiten der Maltosehydrolyse sind im Verhältnis zu denjenigen der Rohrzuckerinversion so klein, dass schon ganz unbedeutende Fehlerquellen bei der Bestimmung jener Werte die Umrechnung auf die verhältnismässig sehr viel grösseren Werte für Rohrzucker ganz fehlerhaft machen würden. Desto genauer aber fallen in entgegengesetzter Richtung die Berechnungen aus. 14. Die Konzentration der Maltoselösung steigert ihre Reaktionsfähigkeit. 15. Endlich fand der Verf., dass bei einer Temperatur von 69,24° die Reaktionsgeschwindigkeit der Rohrzuckerinversion bei Gegenwart von normaler Essigsäure 1132,63 mal grösser, als die der Maltosehydrolyse ist. Dieses Verhältnis ist aber nur für diesen beschriebenen Fall gültig, kann jedoch für andere Temperaturen und Normalsäuren in den Fällen, wo die Geschwindigkeitskonstanten für Rohrzuckerinversion bekannt sind, berechnet werden.

Aus allen diesen Resultaten folgt, dass auf die Hydrolyse der Zuckerarten nicht nur die Reaktionsfähigkeit der Säuren, sondern auch die Art und Menge des Zuckers selbst beträchtlichen Einfluss ausüben. G. C. Sch.

---

29. ***L. Kahlenberg*** *und* ***O. Schreiner.*** *Die wässerigen Lösungen der Seifen* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 552—565. 1898). — Die Verf. fassen ihre Ergebnisse folgender-

massen zusammen: 1. Die Siedemethode eignet sich nicht die Molekulargewichte der Seifen in wässerigen Lösungen zu bestimmen, denn bei solchen Lösungen, besonders bei den konzentrirten, ist wegen ihrer starken Oberflächenspannung bez. ihrer Tendenz Seifenblasen zu bilden, die Dampfentwicklung so beschränkt, dass kein rechtes Sieden stattfindet. Ein Versuch, solches durch weitere Erhöhung der Temperatur hervorzubringen, führt nur zur Bildung von mehr Seifenblasen. 2. Die Seifenlösungen sind nicht kolloïdal, denn entgegengesetzt den Kolloïden sind sie alle gute Leiter der Elektricität und enthalten daher die zur Leitfähigkeit erforderlichen Ionen. 3. Der Hauptgrund, worauf Krafft (Chem. Ber. **27**, p. 1747; **28**, p. 2556; **29**, p. 1328) die konzentrirten Seifenlösungen als Kolloïd erklärt, ist ihr Verhalten beim Sieden. Da aber nach dem obigen die Siedemethode bei diesen Lösungen keine zuverlässigen Resultate liefert, so fällt dieser Grund weg. Es wird ferner ausgeführt, dass das Aussalzen und das Gelatiniren der konzentrirten Seifenlösungen nicht genügt, dieselben den Kolloïden anzureihen. Die Krafft'sche Theorie der kolloïdalen Lösungen, welche sich speciell auf das Verhalten von konzentrirten Seifenlösungen stützt, ist daher nicht haltbar. 4. Die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit von wässerigen Seifenlösungen deutet an, dass die Seifen durch Wasser hydrolytisch in saure Salze und freies Alkali gespalten werden, welche Substanzen weiter elektrolytisch dissociirt sind. Es findet demnach die Hydrolyse so statt, wie schon Chevreul angedeutet und später von Krafft bestätigt worden ist. 5. Gefrierpunktsbestimmungen, die nur bei den ölsauren Salzen ausgeführt werden können, weil bei den Palmitaten und Stearaten sich bei niedrigen Temperaturen saure Salze ausscheiden, führten zu dem Resultat, dass Doppelmoleküle in den wässerigen Lösungen vorhanden sind (vgl. Dennhardt, Diss. Erlangen 1898; Wied. Ann. **67**, p. 325. 1899). C. G. Sch.

---

30. ***F. A. H. Schreinemakers.*** *Gleichgewichte und Systeme von drei Komponenten. Änderung der Mischungstemperatur binärer Mischungen durch Hinzufügung eines dritten Komponenten* (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 251—258). — Die Gleichgewichtsverhältnisse des Systems

Wasser—Phenol—Anilin sind jetzt untersucht worden und in einem Dreieck graphisch dargestellt. — Wenn man zu einer Mischung von Phenol mit Anilin Wasser hinzufügt, erhält man zwei flüssige Phasen, welche sich bei Erhöhung der Temperatur mischen. Diese Mischtemperatur hängt von der Wassermenge ab; ihren grössten Wert kann man die kritische Mischtemperatur der betreffenden Phenol—Anilinmischung mit Wasser nennen, und ist vom Verf. für die verschiedenen Mischungen bestimmt worden. Ausserdem sind gemessen die Änderung der kritischen Mischtemperatur von Wasser mit Phenol durch Hinzufügung von NaCl, die kritischen Mischtemperaturen von Wasser—Alkoholmischungen mit Bernsteinsäurenitril, und die Änderung der Mischtemperaturen von drei Mischungen Phenol—Wasser durch Hinzufügung von Anilin. L. H. Siert.

---

31. ***Ch. Ed. Guillaume.*** *Chemisches Gleichgewicht in festen Körpern und die Nickel-Stahllegirungen* (Rev. Gén. des Sc. 9, p. 282—286. 1898). — Unter den Legirungen von Stahl und Nickel hat man zwei Gruppen von verschiedenem Verhalten zu unterscheiden. Die Legirungen von geringem Nickelgehalt bis zu 25 Proz. kann man auch „irreversible“ nennen, insofern sie zu Beginn sehr wenig oder ganz unmagnetisch sind und einen sehr geringen Ausdehnungskoeffizienten haben; sobald sie jedoch unter eine bestimmte Temperatur abgekühlt sind, wandeln sie sich um, werden magnetisch und zeigen die gewöhnliche Grösse des Ausdehnungskoeffizienten. Dieselbe Umwandlung kann auch durch mechanische Bearbeitung herbeigeführt werden. Ist sie einmal eingetreten, so kann sie durch Temperaturerhöhung nicht wieder rückgängig gemacht werden. Die Legirungen mit mehr als 25 Proz. Nickel haben dagegen reversible Eigenschaften, d. h. sie kehren bei Temperaturänderungen immer wieder in denselben Zustand zurück, zeigen dabei jedoch deutliche Nachwirkungserscheinungen, so dass der endgültige Zustand immer erst nach längerer Zeit erreicht wird. Der Verf. nimmt an, dass in den irreversiblen Verbindungen eine Verbindung existirt von der Form Fe_3Ni, die bei der niederen Temperatur in ihre Bestandteile zerfällt und sich von selbst nicht wieder herstellt, die sich also etwa in einem labilen Gleichgewichtszustand be-

funden hat. Bei den reversiblen existirt jedoch eine Verbindung Fe_2Ni und es besteht bei jeder Temperatur ein chemisches Gleichgewicht derart, dass eine bestimmte Anzahl von Molekülen verbunden ist, die andern dissociirt. Dieser Gleichgewichtszustand stellt sich für jede Temperatur langsam her. Der Verf. spricht noch die Vermutung aus, dass auch die thermischen Nachwirkungen im Thermometerglase, die einen ganz ähnlichen Verlauf zeigen, wie die Erscheinungen in den reversiblen Nickel-Stahllegirungen auf einen chemischen Gleichgewichtszustand im Innern der festen Substanz zurückzuführen sein mögen, ebenso die Erscheinungen der elastischen Nachwirkung. Cl.

---

32 u. 33. ***E. C. Franklin und C. A. Kraus.*** *Reaktionen zwischen gewissen Salzen, welche in flüssigem Ammoniak gelöst sind* (Americ. Chem. Journ. **21**, Nr. 1, p. 1—8. 1899). — ***Dieselben.*** *Einige Eigenschaften von flüssigem Ammoniak* (Ibid., p. 8—14. 1899). — Die Verf. haben eine grosse Anzahl von Salzen in flüssigem Ammoniak gelöst und dann mit verschiedenen Reagentien, wie NH_4Cl, NH_4Br, NH_4Br, $(NH_4)HS$, Ammoniumchromat und Ammoniumborat, die ebenfalls in Ammoniak gelöst waren, behandelt. Es entstanden vielfach Niederschläge, die noch analysirt werden sollen, so z. B. beim Fällen von Magnesiumnitrat mit Ammoniumsulfid, ein krystallinischer weisser Niederschlag von der Zusammensetzung: $2\,MgS\,.\,(NH_4)_2S\,.\,x\,NH_3$.

Die zweite Abhandlung enthält eine Untersuchung über die Eigenschaften des flüssigen Ammoniaks: 1. Leitfähigkeit von Ammoniaklösungen. Salze in NH_3 gelöst leiten bei -38^0 den Strom beinahe so gut wie in Wasser von 18^0. Die Lösungen zeigen keine Polarisation. 2. Reaktionen in Ammoniaklösungen. Wie beim Wasser, so geht auch hier Leitfähigkeit und chemische Reaktionsfähigkeit Hand in Hand, wie auch aus dem Referat über die erste Arbeit hervorgeht. 3. Krystall- und Konstitutionsammoniak. Das Ammoniak in Verbindungen kann teils als Krystall-, teils als Konstitutionsammoniak, wie das Wasser in den verschiedenen Verbindungen aufgefasst werden. 4. Specifische Wärme. Die Beobachtungen der verschiedenen Beobachter weichen sehr voneinander ab,

die Verf. teilen keine eigenen Bestimmungen mit. 5. Siedepunkt. Trotzdem der Siedepunkt viel tiefer als der des Wassers liegt, so ist er doch abnorm hoch. 6. Verdampfungswärme beträgt beim Siedepunkt 326—332°. 7. Setzt man dies in die van't Hoff'sche Formel: $K = 0{,}02\,T^2 / \lambda$ (λ Verdampfungswärme, K molekulare Siedepunktserhöhungskonstante), so erhält man K. Die Konstante ist kleiner als diejenige irgend eines andern Lösungsmittels. 8. Die Dielektricitätskonstante beträgt ca. 20. 9. Nach Traube's Methoden berechnet ist Ammoniak associirt. G. C. Sch.

---

34. **A. P. Cady.** *Naphtalin und wässeriges Aceton* (Journ. Physical Chemistry 2, p. 168—171. 1898). — Eine Untersuchung über die Gleichgewichtsverhältnisse in dem System Naphtalin, Aceton und Wasser. Die folgende Tabelle enthält die Temperaturen, bei der das Gemisch in zwei Schichten sich trennte bei Gegenwart von festem Naphtalin, sowie die Zusammensetzung der Lösung:

Aceton	Wasser	Naphtalin	Temperatur
10,00	89,92	0,08	65,5°
19,96	80,00	0,09	53,3
29,92	69,69	0,41	45,0
40,81	58,22	0,97	38,0
48,67	48,68	2,65	32,2
57,44	36,94	5,93	28,5
60,43	25,75	13,82	28,2

G. C. Sch.

---

35. **J. Waddell.** *Indikatoren* (Journ. Phys. Chem. 2, p. 171—184. 1898). — Der Verf. hat eine grosse Reihe von Indikatoren in verschiedenen Lösungsmitteln untersucht und bespricht ihre Wirksamkeit auf Grund der Dissociationstheorie. G. C. Sch.

---

36. **R. Höber** *und* **Fr. Kiesow.** *Über den Geschmack von Salzen und Laugen* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 601—616. 1898). — Die Verf. fassen die Resultate folgendermassen zusammen: 1. Der Geschmack, den die wässerige Lösung eines Elektrolyten verursacht, setzt sich zusammen aus einer Anzahl verschiedener elementarer Geschmacksempfindungen, die zum Teil durch die Ionen erregt werden. 2. Der Salzgeschmack von KCl, NaCl, $MgCl_2$, $(CH_3)NH_3Cl$, $(C_2H_5)NH_3Cl$, NaBr, NaJ, K_2SO_4 und Na_2SO_4 wird von den

Anionen verursacht; die Salzschwelle liegt bei einer Konzentration von ungefähr 0,020—0,025 gr-Ion auf 1 Liter. 3. Auch der Salzgeschmack von NH_4Cl, NH_4Br, $(NH_4)_2SO_4$ steht in bestimmtem Verhältnis zur Konzentration der Anionen; die Schwelle liegt aber bei den Ammoniumsalzen viel tiefer, nämlich bei einer Konzentration von ungefähr 0,009 gr-Ion auf 1 Liter. 4. Der Süssgeschmack von $BeCl_2$ und $BeSO_4$ tritt an der Zungenspitze bei einem Gehalt von 0,00025—0,00045, an den hinteren Zungenrändern bei einem Gehalt von ungefähr 0,0007 gr-Ion Be auf 1 Liter auf. 5. Sämtliche untersuchten Laugen fangen bei annähernd der gleichen Konzentration von OH-Ionen, nämlich 0,006—0,009 gr-Ion auf 1 Liter, an süss zu schmecken. G. C. Sch.

---

37. ***Ludwig Boltzmann.*** *Kleinigkeiten aus dem Gebiete der Mechanik* (Verh. Ges. deutscher Naturf. u. Ärzte, 69. Vers., II. Teil, 1. Hälfte, p. 26—29. 1898). — Die Bemerkungen des Verf. beziehen sich 1. auf die Bedingungen für die Stabilität der Bewegung eines materiellen Punktes in einer geschlossenen ebenen Bahn und in einer geschlossenen Bahn auf einer krummen Fläche ohne Einwirkung äusserer Kräfte; 2. auf einen von Helmholtz angegebenen Typus von zusammengesetzten monocyklischen bez. gefesselten polycyklischen Systemen, und 3. auf das d'Alembert'sche Prinzip, bezüglich dessen er auf einige im Worte „Gleichgewicht“ liegende Unklarheiten aufmerksam macht. H. M.

---

38. ***A. Höfler.*** *Die abgeleiteten physikalischen Grössen und ihre Dimensionen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 14—25. 1899). — Der Verf. gibt einige Ergänzungen zu dem Vortrage von K. Weise „Zur Frage der Einführung der physikalischen Dimensionen im Schulunterricht“ und zur Abhandlung von Fr. Pietzger „Die Tragweite der Lehre von den physikalischen Dimensionen“. 1. Die direkte und die inverse Dimensionsmethode (wie man die gewöhnlichen Homogenitätsprüfungen und die eigentliche Gleichungszerfällung nennen kann) sind berechtigt. 2. Es gibt kein „Zurückführen“ einer physikalischen Grösse auf eine andere im eigentlichen Sinne dieses Wortes; so ist z. B. die Geschwindigkeit abhängig vom Wege

und von der Zeit, ihnen gegenüber aber ein dritter neuer Vorstellungsinhalt. Die Aufstellung eines Begriffs „per definitionem" ist unserer logischen Willkür nicht völlig überlassen. 3. Die Darstellungsform in Proportionen ist zwar einzuschränken, kann aber nicht ganz vermisst werden. 4. Der Verf. kommt genauer auf den zweiten Punkt zurück. K. Sch.

---

39. ***P. Johannesson.*** *Die Bestimmung von g im Unterricht* (Zeitschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 6—10. 1899). — Der Verf. gibt an, in welcher Weise er nach dem Borda'schen Verfahren g im Unterricht bestimmt hat. Neben einer Beschreibung des Apparats, sowie des Versuchs nach Anordnung, Dauer (30—40 Min.) und Resultaten sind die Bezugsquellen der Teile des Apparats angegeben. K. Sch.

---

40. ***A. Righi.*** *Beschreibung eines neuen Apparats für die Zusammensetzung der Schwingungen zweier Pendel* (Rendic. R. Acc. delle Scienze Bologna. 12 pp. Sepab. 1898). — Der Apparat dient zur Darstellung der Resultirenden zweier paralleler Schwingungen. Er besteht aus zwei in derselben Ebene schwingenden Pendeln; das eine ist, wie bei dem früheren Apparat des Verf. (vgl. Beibl. **18**, p. 815) für die Zusammensetzung orthogonaler Schwingungen, aus einem an zwei langen Stahlbändern hängenden Bleiring mit Sandtrichter gebildet und seine Länge kann durch vertikale Verschiebung einer die Bänder umfassenden Klemmvorrichtung variirt werden. Das andere Pendel ist von unveränderlicher Länge und trägt ein horizontales Brett mit Schienen, auf welchen ein durch ein Uhrwerk bewegter Wagen mit gleichförmiger Geschwindigkeit senkrecht zur Schwingungsebene der beiden Pendel läuft. Auf dem Wagen liegt ein Kartonstreifen, auf welchem der aus dem Trichter rinnende Sand die bekannten Kurven verzeichnet. Die Auslösung der verschiedenen Bewegungen geschieht elektromagnetisch und gestattet das Phasenverhältnis der beiden Schwingungen beliebig zu reguliren.

Seinen Apparat zur Zusammensetzung elliptischer Schwingungen (vgl. Beibl. **18**, p. 815) hat der Verf. ferner in der Weise abgeändert, dass die beiden Schwingungen auch gleiche Periode haben und somit zur Erzeugung einer geradlinigen

Schwingung aus zwei kreisförmigen dienen können. Die Öffnung des Sandtrichters erfolgt ebenfalls durch elektromagnetische Auslösung. B. D.

---

41. **P. Duhem.** *Über die permanenten Deformationen und die Hysteresis. 4. Abh.: Untersuchung der verschiedenen Systeme, welche von einer einzigen Variablen abhängen* (Mém. de l'Acad. Belgique **56**. Sepab. 1898. Referirt nach einem Auszug des Verf.). — In dieser Abhandlung, welche die Fortsetzung der früheren drei bildet (Beibl. **21**, p. 318), entwickelt der Verf. zuerst einige allgemeine Theorien über die Stabilität eines begrenzten Kreisprozesses in den Systemen der ersten Kategorie; darauf untersucht er die Systeme, welche je nach den Umständen der ersten Kategorie (die natürlichen stabilen Zustände) und der zweiten Kategorie angehören (die natürlichen instabilen Zustände), und weist nach, dass die Eigenschaften dieser Systeme die hauptsächlichen charakteristischen Erscheinungen erklären: 1. Der Bruch elastischer Körper durch Zug. 2. Das Härten und das Ausglühen von Eisen und Stahl. 3. Das Härten der Metalle durch Schlag. Die einzelnen Überlegungen gestatten keinen Auszug. G. C. Sch.

---

42. **P. Duhem.** *Über die permanenten Deformationen und die Hysteresis. 5. Abh.: Untersuchung der verschiedenen Systeme, welche von zwei Variablen abhängen* (Mém. de l'Acad. Belgique **56**, 198 pp. 1898. Referirt nach einem Auszug des Verf.). — Der Verf. entwickelt zuerst strenge Theoreme für die Systeme, welche von zwei mit der Hysteresis zusammenhängenden Variablen abhängen; er wendet dieselben an auf die gegenseitige Wirkung des Magnetismus und des Zuges in einem Eisen- oder Stahldraht. Darauf gibt er zwei angenäherte Gesetze; das eine bezieht sich auf den Fall, dass der eine der Hysteresiskoeffizienten sehr klein ist im Vergleich zum andern, das andere auf den Fall, wenn beide Koeffizienten sehr klein sind. Der Verf. benutzt diese Theoreme zur Erklärung des Einflusses des Härtens und Ausglühens auf die physikalischen Eigenschaften der Körper und insbesondere zur Erklärung der Untersuchungen von Hrn. L. Marchis über die permanenten Eigenschaften des Glases. G. C. Sch.

---

43. ***P. Duhem.*** *Über die nicht umkehrbaren Nickellegirungen* (Mém. de la Société des Scienc. phys. et natur. Bordeaux (5) 4, p. 492. 1898. Ref. nach einem Auszug des Verf.). — Der Verf. benutzt die von ihm in früheren Abhandlungen entwickelten Prinzipien zur Erklärung der von Hrn. Ch. E. Guillaume an den Eisennickellegirungen entdeckten Eigentümlichkeiten. G. C. Sch.

---

44. ***G. Bongiovanni.*** *Cylindrische Drahtspiralen als Modelle stehender longitudinaler Wellen* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 61—66. 1898). — Um die Beziehung zwischen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit longitudinaler Wellen in einem Cylinder und der Verlängerung desselben durch eine seinem eigenen Gewichte gleiche Kraft im Unterricht zu demonstriren, bedient sich der Verf. einer cylindrischen Drahtspirale, welche am oberen Ende eingeklemmt und am unteren Ende mit einem horizontalen Stahlstreifen verbunden ist; vermittelst des letzteren wird sie in stationäre Schwingungen versetzt, deren Bäuche und Knoten auch auf grössere Entfernungen sichtbar sind. Andererseits wird die Verlängerung gemessen, welche die Spirale durch ein Gewicht erfährt. Es lässt sich mit dieser Vorrichtung die Unabhängigkeit der Zahl der stehenden Wellen in einer Spirale für eine bestimmte Schwingungsperiode von der Spannung der Spirale, die Schwingungsperiode einer Spirale mit freiem und mit stark belastetem Ende etc. bequem darthun. B. D.

---

45. ***J. W. Brühl.*** *Über die Ursachen der dissociirenden Kraft der Lösungsmittel* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 319—322. 1898). — Der Verf. hat früher die Hypothese aufgestellt, dass besonders sauerstoffreiche Verbindungen wegen der Aktivität ihres Sauerstoffs die Fähigkeit besitzen, sich zu polymerisiren und Hand in Hand hiermit aufgelöste Salze stark zu ionisiren. Beide Eigenschaften, welche zwar nicht vollkommen parallel laufen, da es bei der Elektricitätsleitung auch noch auf andere Eigenschaften wie innere Reibung etc. ankommt, lassen sich auf die Tetravalenz des Sauerstoffs und die unvollständige Beanspruchung derselben namentlich im Wasser zurückführen. Die supplementären Valenzen dieses Elementes veranlassen durch ihre Bethätigung die Scheidung

der Ionen und der Molekularaggregate und hindern die Wiedervereinigung, sie sind zugleich die Veranlassung zur Polymerisation der sauerstoffhaltigen Lösungsmittel. Der Verf. verallgemeinert diese Sätze und schreibt beide Eigenschaften jetzt allen solchen Elementen zu, welche ein grosses Verbindungsbestreben haben, wie Stickstoff, vielleicht auch Arsen und Phosphor, so dass die Chloride dieser Elemente, die Mercaptane etc., als Lösungsmittel stark dissociirend wirken würden. In der That ist nachgewiesen, dass flüssiges Ammoniak, Aceto-, Propio-, Butyronitril und Nitroäthan diese Eigenschaft zeigen. Aber es genügt für diese Eigenschaft nicht allein die strukturschematische Disponibilität von Valenzen, es ist vielmehr noch eine bestimmte Art von Valenzen nötig. Dies lehrt der Schwefel in CS_2 und der Kohlenstoff der Olefine, die schlechte Dissociationsmittel sind. G. C. Sch.

---

46. ***H. Euler.*** *Über den Zusammenhang zwischen der dissociirenden Kraft, der Dielektricitätskonstante und der molekularen Beschaffenheit von Flüssigkeiten* (Öfversigt af Kongl. Vetensk. Akad. Förh. 55, p. 689—697. 1898). — Um eine Beziehung zwischen der dissociirenden Kraft, der Dielektricitätskonstante und dem Associationsfaktor zu finden, wurden einige Salze wie Jodkalium, Jodnatrium, Bromnatrium und Chlorkalium auf ihre Leitfähigkeit in den nichtassociirten Flüssigkeiten Furfurol, Nitrobenzol und Benzonitril untersucht. Das molekulare Leitvermögen ist nicht gering, auffallend ist indessen, dass dasselbe in Nitrobenzol und Benzonitril mit steigender Verdünnung nicht zunimmt. In den associirten Lösungsmitteln, Buttersäure, Isobuttersäure und Valeriansäure war die molekulare Leitfähigkeit kleiner als 0,001. Die Dielektricitätskonstante dieser Körper ist grösser als 2, auch sind sie associirt, so dass sich also ein Zusammenhang zwischen dissociirender Kraft und Dielektricitätskonstante zeigt. Allerdings scheint auch der Einfluss der molekularen Beschaffenheit bedeutend zu sein, was auf eine Verbindung der Ionen mit den Molekülen des Lösungsmittels hinweist. Auf Grund der Hypothese, dass auch der Molekularzustand für die dissociirende Kraft von Einfluss ist, versucht der Verf. eine Erklärung für die Abweichung der starken Säuren und der Salze vom

Ostwald'schen Verdünnungsgesetz. Durch das Auflösen des Salzes wird nämlich eine Zustandsänderung des Wassers hervorgerufen, welche eine Steigerung des äusseren Druckes und daher dem Wachsen der Dielektricitätskonstante entspricht. Auch die Versuche sprechen dafür, dass die Dielektricitätskonstante durch Auflösen von Salz wächst. Durch eine geringe Änderung der Dielektricitätskonstante wird aber eine beträchtliche Änderung der Dissociation hervorgerufen. Deswegen kann das Ostwald'sche Gesetz für starke Elektrolyte nicht gelten. Versuche sollen entscheiden, ob es vielleicht für höhere Temperaturen gilt. G. C. Sch.

---

47. ***J. J. van Laar.*** *Zurückweisung der Einwände von A. A. Noyes gegen meine Löslichkeitsformel* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 337—342. 1898). — Der Verf. weist die Einwände, welche A. A. Noyes (Beibl. 22, p. 861) gegen die Löslichkeitsformel des Verf. erhoben hat, zurück und macht darauf aufmerksam, dass, wenn man den von Noyes herangezogenen Kreisprozess richtig ausführt, man nicht zu van't Hoff's fehlerhafter Formel, sondern zu seiner eigenen gelangt. Die mathematischen Rechnungen gestatten keinen Auszug. Was schliesslich den Erklärungsversuch, weswegen starke Elektrolyte der Ostwald'schen Verdünnungsformel nicht gehorchen, anbetrifft, so ist der Verf. der Meinung, dass Noyes in diesem Punkte Recht hat. Dieser Versuch hat aber mit der Lösungswärme und den dafür abgeleiteten Formeln nichts zu thun. Eine Erklärung für die sonderbare Abweichung der stark dissociirten Elektrolyte vom Ostwald'schen Verdünnungsgesetz besteht also noch gar nicht. G. C. Sch.

---

48. ***H. Lemme.*** *Aceton als Lösungsmittel in chemischer und physikalischer Hinsicht* (Wiss. Beil. z. Jahresber. Realschule zu Glauchau 1897; Ztschr. physik. Chem. 28, p. 177. 1898. Referat von W. Ostwald). — Mit Ausnahme von Quecksilberchlorid und einigen Rhodaniden lösen sich die meisten Salze nur wenig in Aceton. Die Lösungen des Quecksilberchlorids zeigt andere Reaktionen als die wässerigen Lösungen. Die Leitfähigkeit ändert sich mit der Verdünnung stark. Das Ostwald'sche Verdünnungsgesetz hat keine Gültigkeit. G. C. Sch.

---

49 u. 50. ***R. Dietz.*** *Studien über die Löslichkeit der Salze. II. Die Löslichkeit der Halogensalze des Zinks und Cadmiums* (Chem. Ber. 32, p. 90—96. 1899). — ***R. Funk.*** *Studien über die Löslichkeit der Salze. III. Die Löslichkeit einiger Metallnitrate* (Ibid., p. 96—107). — Es werden die Löslichkeiten innerhalb sehr weiter Grenzen von folgenden Salzen mitgeteilt: Zinkchlorid, Zinkbromid, Zinkjodid und Cadmiumchlorid, -bromid, -jodid, ferner der Nitrate von Magnesium, Zink, Mangan, Eisen, Kobalt, Nickel, Cadmium und Kupfer. In Betreff des Zahlenmaterials und der Schnittpunkte der Löslichkeitskurven der verschiedenen Hydrate muss auf das Original verwiesen werden. Vergleicht man die Löslichkeit der Nitrate an den kryohydratischen Punkten, so findet man folgende Reihen für die Hydrate mit neun Molekülen Wasser, in welcher das Cadmiumsalz als das am wenigsten lösliche erscheint. Die Lösung enthält auf 1 Mol. wasserfreies Salz:

Nitrate	Moleküle Wasser	Kryohydratische Punkte
$Cd(NO_3)_2$	23,1	-16°
$Cu(NO_3)_2$	18,5	-24
$Fe(NO_3)_2$	18,1	-28
$Ni(NO_3)_2$	16,2	-27
$Zn(NO_3)_2$	16,1	-29
$Co(NO_3)_2$	16,0	-29
$Mg(NO_3)_2$	15,7	-29
$Mn(NO_3)_2$	12—14	-36

Die Löslichkeit wächst also in umgekehrter Richtung wie die Temperatur der kryohydratischen Punkte. G. C. Sch.

---

51. ***A. A. Noyes.*** *Die Theorie der Löslichkeitsbeeinflussung bei zweiionigen Elektrolyten mit lauter verschiedenen Ionen* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 267—278. 1898). — In dieser Abhandlung ist die Theorie des Einflusses eines zweiionigen Elektrolytes auf die Löslichkeit eines zweiten mit lauter verschiedenen Ionen für jeden thatsächlich vorkommenden Fall in möglichst einfacher Gestalt entwickelt worden. Dabei ergab sich, dass die streng gültigen Formeln meistenteils ziemlich komplizirt sind. Diese lassen sich jedoch in dem Falle, wo eine oder mehrere der betreffenden Substanzen als vollständig dissociirt angesehen werden können, erheblich vereinfachen. Da diese einfacheren Formeln im Wesentlichen genaue Resultate bei verdünnten Lösungen liefern, und da sie zu

Annäherungszwecken allgemein anwendbar sind, so mögen dieselben hier zusammengestellt werden.

Eine Lösung des Salzes CD von der Konzentration n sei mit dem Salze AB bei der Konzentration m gesättigt. Die Löslichkeit des Salzes AB in reinem Wasser sei m_0, und der entsprechende Dissociationsgrad a_0; und das Produkt $m_0^2 a_0^2$ sei der Kürze wegen gleich k_a und die Grösse $m - m_0(1-a_0)$ gleich x gesetzt. Weiter sei k_b die theoretische (Ostwald'sche) Dissociationskonstante der Substanz CD, und k_c bez. k_d diejenigen der durch die Wechselwirkung entstehenden Substanzen AD bez. CB. Dann gelten folgende Formeln:

$$1.\quad m = m_0,$$

wenn AD und CB vollständig und CD beliebig dissociirt sind.

$$2.\quad k_d x^3 + k_a x^2 - (k_a n + k_a k_d) x - k_a^2 = 0,$$

wenn CD und AD vollständig und CB teilweise dissociirt sind. Sind CD und CB vollständig und AD teilweise dissociirt, so ist natürlich in dieser Gleichung k_d durch k_c zu ersetzen.

$$3.\quad k_d^2 x^5 + k_a k_d x^4 + k_a k_d (k_b - 2 k_d) x^3 + k_a^2 (k_b - 2 k_d) x^2 + k_a^2 (k_2^d - k_b k_d - n k_b) x + k_3^a (k_d - k_b) = 0,$$

wenn AD vollständig, und CD und CB teilweise dissociirt ist. Ist CB vollständig und CD und AD teilweise dissociirt, dann ist in dieser Gleichung k_d durch k_c zu ersetzen.

Die einzelnen Fälle der Theorie sind alle durch die Betrachtung von experimentellen Ergebnissen erläutert und bestätigt worden. Doch ist der eigentliche Zweck dieser Abhandlung die Entwicklung der Theorie selbst gewesen. Ihre Richtigkeit ist schon in ziemlich vollständiger Weise durch experimentelle Untersuchungen, deren Einzelheiten und Ergebnisse bald zu veröffentlichen sind, bewiesen worden.

G. C. Sch.

---

52. ***A. A. Noyes* und *D. Schwartz*.** *Die Löslichkeit von zweiionigen Salzen schwacher Säuren in stärkeren Säuren* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 279—285. 1898). — Der Zweck dieser Untersuchung ist eine experimentelle Prüfung der Theorie des Einflusses von einem Elektrolyt auf die Löslichkeit eines zweiten mit lauter verschiedenen Ionen in dem wichtigen Falle, wo die Lösung mit dem Salze einer schwachen

Säure gesättigt ist, und eine stärkere Säure zugesetzt wird. Untersucht wurde die Löslichkeit von Silberbenzoat sowohl in Salpetersäure als auch in Chloressigsäure, einer verhältnismässig schwachen Säure, bei verschiedenen Konzentrationen. Die beobachteten Werte stimmen nahe mit den berechneten überein. Die Löslichkeit nimmt bei Gegenwart der Säure zu. Die Resultate bestätigen somit die von A. A. Noyes auf Grund des Massenwirkungsgesetzes berechneten Formel (vgl. vorstehendes Referat). G. C. Sch.

---

53. ***A. A. Noyes und E. J. Chappin.*** *Die Löslichkeit von Säuren in Lösungen von Salzen fremder Säuren* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 442—446. 1898). — In einer vor kurzem erschienenen Arbeit (vgl. vorstehendes Referat) wurde die Theorie der Löslichkeitsänderung eines zweiionigen Elektrolyts durch einen andern mit keinem gemeinsamen Ion für alle wirklich vorkommenden Fälle entwickelt. In der vorliegenden Abhandlung wird der Spezialfall, nämlich der Einfluss eines Neutralsalzes einer schwach dissociirten Säure auf die Löslichkeit einer andern, ebenfalls schwach dissociirten Säure experimentell geprüft und mit der Theorie verglichen. Als Beispiel wurde gewählt der Einfluss von Natriumacetat oder -formiat auf die Löslichkeit von Benzoësäure. Die Theorie konnte bestätigt werden. G. C. Sch.

---

54. ***C. Hoitsema.*** *Wässerige Lösungen von zwei Salzen mit einem gleichnamigen Ion* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 312—318. 1898). — Der Verf. ermittelte die Löslichkeit von Salicylsäure bei Gegenwart von wechselnden Mengen Natriumsalicylat, ferner die Löslichkeit der Molekülverbindung, welche aus einem Molekül Salicylsäure und einem Molekül Salz besteht, und schliesslich die Löslichkeit des Natriumsalicylats bei Gegenwart wechselnder Mengen der Säure. Analog wurde auch die Löslichkeit der Hippursäure bei Gegenwart von dessen Kaliumsalz und die Löslichkeit des Doppelsalzes Hippursäure-hippursaures Kalium bestimmt. Die Löslichkeit der Säure wird durch das Salz zuerst erniedrigt, um bei grösseren Mengen erhöht zu werden. G. C. Sch.

---

55. ***P. Villard.*** *Die Lösung der festen Körper und der Flüssigkeiten in den Gasen* (Rev. génér. des Sciences 9, p. 824—826. 1899). — Nach der Besprechung älterer Versuche von Andern und sich selbst bespricht der Verf. das Lösungsvermögen verschieden stark komprimirter Gase (Druck ca. 50—200 Atm.), in einzelnen Fällen treten die Erscheinungen auch schon bei niedrigeren Drucken ein.

1. Sauerstoff (vgl. Beibl. **21**, p. 923) und Luft lösen Brom in grossen Mengen, ebenso Jod merklich, aber weniger. Wasserstoff löst nur sehr wenig, der Druck muss ca. 200—300 Atm. betragen.

2. Methan. Dieses löst Äthylchlorid, CS_2, Jod mit violetter Farbe, Paraffin, Kampfer. Bei Druckerniedrigung scheiden sich die zuletzt genannten Körper wieder ab.

3. Äthylen. Jod löst sich stark, Paraffin, Stearinsäure, Kampfer gleichfalls. Der letztere nimmt bei niedrigeren Drucken (ca. 150 Atm.) wie in Methan gleich die Gasform an, bei höheren Drucken wird er erst flüssig und löst sich dann erst.

4. Stickoxydul und Kohlensäure. In ersterem löst sich Brom bei 20 Atm., wie in O_2 bei 40 Atm. CO_2 löst merklich das Jod.

Bei diesen Vorgängen kann man auch kritische Erscheinungen beobachten. Komprimirt man Methan in Gegenwart von C_2H_5Cl, so wird bei 17° und 200 Atm. die Grenze verwaschen und beim Schütteln entsteht eine homogene Flüssigkeit. Je höher der Druck, bei um so niedrigerer Temperatur tritt die Erscheinung ein. Man erhält so eine grosse Anzahl kritischer Punkte, wobei jeder Temperatur ein bestimmter Druck zukommt. Die Erklärung ist einfach. Die Löslichkeit der Flüssigkeit im Gase wächst mit dem Druck, bei einer bestimmten Temperatur ist bei einem hinlänglich hohen Druck die Zusammensetzung der Lösung von Flüssigkeit in Gas gleich derjenigen von Gas in Flüssigkeit.

Die Erscheinungen bei diesen kritischen Punkten sind ganz analog denen bei der gewöhnlichen kritischen Temperatur.

Es werden noch einige mögliche praktische Anwendungen besprochen. E. W.

---

56. ***H. T. Barnes* und *A. P. Scott.*** *Die Dichte von Lösungen* (Journ. Phys. Chem. **2**, p. 536—550. 1898). — Die Dichte von folgenden Salzen in Wasser zwischen sehr verschiedenen Konzentrationen wurde mittels des Ostwald'schen Pyknometers bestimmt: $ZnSO_4$, $MgSO_4$, $CdSO_4$, K_2SO_4, Na_2SO_4, KCl, NaCl, KNO_3, $NaNO_3$, $Mg(NO_3)_2$, $Zn(NO_3)_2$, $MgCl_2$, HCl, H_2SO_4. Regelmässigkeiten haben sich nicht ergeben. G. C. Sch.

---

57. ***J. D. van der Waals.*** *Volumenkontraktion und Druckkontraktion bei Mischungen* (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 239—250, 270—280). — Aus der Zustandsgleichung ist die Volumenkontraktion bei Mischung zweier Gase unter konstantem Druck zu berechnen und die Richtigkeit der Annahme von Amagat, welche diese Kontraktion $= 0$ stellt, zu prüfen. Bei geringen Dichten, wie sie bei Gasen auftreten, wird für diese Kontraktion gefunden

$$\Delta_v = x(1-x)\left\{\frac{a_1 + a_2 - 2\,a_{12}}{M\,R\,T} - (b_1 + b_2 - 2\,b_{12})\right\}$$

(vgl. für die Bezeichnungen Beibl. **14**, p. 570).

Sie ist unabhängig vom Druck und hat einen grössten Wert für $x = 1/2$. Besonders wenn beide Komponenten sich wenig in ihren Eigenschaften unterscheiden, werden $a_1 + a_2 - 2\,a_{12}$ und $b_1 + b_2 - 2\,b_{12}$ klein sein und daher auch Δ_v, also die Annahme von Amagat mit grösserer Annäherung zutreffen. Zur Prüfung der gefundenen Beziehung sind die Beobachtungen von Kuenen über Mischungen von CO_2 und CH_3Cl nach einigen Umrechnungen verwendbar.

Für die Druckkontraktion $\Delta_p = p - (p_1 + p_2)$, welche eintritt bei einer Mischung zweier Gase vom Drucke p, wenn die beiden Komponenten jede für sich im gleichen Volumen die Drucke p_1 und p_2 haben würden, wird gefunden

$$\Delta_p = 2\,\frac{(1 + a\,t)\,b_{12} - a_{12}}{v^2}\,x(1-x).$$

Diese Grösse hat bei Verkleinerung des Volumens denselben Verlauf, wie die Abweichung vom Boyle'schen Gesetz bei einem einfachen Gase. Diese Übereinstimmung ist noch weiter zu verfolgen bei einer genaueren, mehr verwickelten Formel für Δ_p. Die Annahme $\Delta_p = 0$ ist daher nur zulässig

für grosse Volumina. Auch hier werden die Beobachtungen von Kuenen zur Bestätigung herangezogen.

Nennt man v' das Volumen, welches eine einfache Substanz unter geringem Druck einnehmen würde, wenn es dem Boyle'schen Gesetz streng folgte, v das wirkliche Volumen, so ist die Differenz $v' - v$ aus der Zustandsgleichung bei allen Temperaturen und Drucken genau zu verfolgen. Bei Mischung zweier Komponenten hat man $v' = v_1' = v_2'$, daher

$$\Delta_v = (1 - x)(v_1' - v_1) + n(v_2' - v_2) - (v' - v),$$

und die Grösse Δ_v ist also aus diesen Differenzen zu berechnen. In dieser Weise werden noch genauere Resultate erhalten und sind die Temperaturen angegeben, bei welchen die Volumenkontraktion oder die Druckkontraktion gleich Null ist.

L. H. Siert.

---

58. ***G. Bruni** und **R. Carpenè**. Über das kryoskopische Verhalten der Pikrate* (Gaz. Chim. Ital. 28, 2. Sem., p. 71—83. 1898). — Um die eigentlichen Salze der Pikrinsäure von den sogenannten Additionsverbindungen derselben zu unterscheiden, haben die Verf. das kryoskopische Verhalten verschiedener Pikrate in Acetophenon studirt. Sie finden Folgendes: Vollständig dissociirt sind in Acetophenon die Pikrate der Kohlenwasserstoffe, der Phenole und der Lactone; ebenso in verdünnten Lösungen die Pikrate des Indols und Carbazols; bei höheren Konzentrationen nimmt die Dissociation dieser letzteren etwas ab. Eine scharfe Grenze zwischen dem kryoskopischen Verhalten der Additionsverbindungen und der Pikrate der organischen Basen ist nicht vorhanden; die Pikrate schwacher Basen sind in verdünnter Lösung vollständig, diejenigen stärkerer Basen nur teilweise dissociirt und die Dissociation sinkt rasch mit wachsender Konzentration. Im allgemeinen nimmt die Dissociation mit wachsender Basicität ab, scheint aber nicht immer ausschliesslich von dieser bedingt.

B. D.

---

59. ***S. D. Gloss**. Das Molekulargewicht von rhombischem, monoklinem und plastischem Schwefel in Naphtalin und Phosphor, untersucht nach der Gefriermethode* (Journ. Phys. Chem. 2, p. 421—426. 1898). — Das Molekulargewicht dieser drei Modifikationen ist in beiden Lösungsmitteln dasselbe und schwankt sehr mit der Konzentration. G. C. Sch.

---

60. ***P. Calame.*** *Über die Dissociation mehrwertiger Salze* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 401—420. 1898). — Der Verf. fasst seine Ergebnisse folgendermassen zusammen:

1. Für eine Reihe wässeriger Lösungen von mehrwertigen Salzen sind die Gefrierpunkte bestimmt und aus denselben der Dissociationsgrad der gelösten Salze berechnet. Auch die elektrische Leitfähigkeit und die elektrische Potentialdifferenz ist in einigen Fällen gemessen worden. Von den Ergebnissen seien die folgenden besonders hervorgehoben.

2. Das Kupfermalat bildet in wässeriger Lösung komplexe Molekülen, in welchen wahrscheinlich das Wasserstoffatom der Hydroxylgruppe durch Kupfer vertreten ist.

3. Beim Kupfercitrat und Kupferglycerinat scheinen ähnliche Verhältnisse vorzuliegen, während die Kupfersalze der beiden andern untersuchten hydroxylhaltigen Säuren, der Salicylsäure und der Milchsäure, keine komplexe Moleküle bilden.

4. Magnesiumfumarat ist stärker dissociirt als Magnesiummaleïnat. Diese Erscheinung findet ihre Erklärung in der verschiedenen stufenweisen Dissociation der beiden Salze. Die grössere und geringere Entfernung der beiden Karboxylgruppen voneinander macht dann, wie bei den sauren Na-Salzen, ihren Einfluss auf die zweite Dissociation geltend. G. C. Sch.

---

61. ***W. Biltz.*** *Kryoskopische Untersuchungen in der Terpenreihe* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 529—551. 1898). — Der Verf. fasst die Ergebnisse dieser im wesentlichen chemischen Arbeit folgendermassen zusammen: 1. Die hydroxylfreien Körper der Terpenreihe unterscheiden sich scharf dadurch von den hydroxylhaltigen, dass sie ausnahmslos normale Molekularkurven geben. 2. Carvenon ist als Keton aufzufassen. 3. Die primären Alkohole der Terpenreihe zeigen in konzentrirteren Lösungen die stärkste Association, die sekundären eine geringere, eine noch geringere die tertiären Alkohole. 4. Die kryoskopischen Kurven von Borneol und Isoborneol sind scharf unterschieden. Die erste ist die Kurve eines sekundären Alkohols. G. C. Sch.

---

62 u. 63. ***Th. W. Richards*** *und* ***W. L. Harrington.*** *Bemerkungen über den Siedepunkt von gemengten Lösungen. I. Chlorwasserstoffsäure neben Kaliumoxalat und -citrat* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 421—425. 1898). — ***Cl. M. Gordon, L. J. Henderson*** *und* ***W. L. Harrington.*** *Bemerkungen über den Siedepunkt von gemengten Lösungen. II. Natriumchlorid und Kadmiumsulfat* (Ibid., p. 425—428). — Es ist eine allbekannte Thatsache, dass im allgemeinen eine Lösung, welche gleichzeitig mehrere Salze enthält, einen niedrigeren Siedepunkt zeigt, als nach der einfachen Summenregel zu erwarten wäre. Speziell Le Blanc und Noyes haben diesen Punkt betont und gleichzeitig zweifellos nachgewiesen, dass manchmal in Lösungen Doppelsalze entstehen, wodurch der osmotische Druck um einen gewissen Betrag verringert wird. Es kann indes eine andere mögliche Ursache für eine derartige Verringerung der Siedepunktserhöhung in dem Einfluss gefunden werden, welchen ein Stoff auf die Dissociation eines andern ausübt. Von diesem Gesichtspunkt ausgehend, haben die Verf. solche Gemenge untersucht, bei welchen die Änderung des Siedepunkts gross war und bei denen die Entstehung von Doppelmolekülen unwahrscheinlich war, nämlich Chlorwasserstoff neben Kaliumoxalat und -citrat, ferner Natriumchlorid und Cadmiumsulfat. Die noch nicht abgeschlossene Untersuchung hat zu endgültigen Resultaten bis jetzt nicht geführt. Interessant ist, dass hier neue Fälle vorliegen, wo durch Hinzufügen eines festen Körpers der Dampfdruck einer Lösung zunimmt. G. C. Sch.

---

64. ***J. D. van der Waals.*** *Über die genaue Bestimmung des Molekulargewichts aus der Dampfspannung* (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 258—261). — Die Zustandsgleichung ergibt, dass die Grösse

$$d_n = d_0 / (1 + a)(1 - b),$$

wenn d_0 die Dichte bei 0° und einem bestimmten Druck p_0 ist, bei welchem auch a und b bestimmt sind, für verschiedene Stoffe dem Molekulargewicht proportional ist. Wenn man die Dichte bei einer andern Temperatur T und einen andern Druck bestimmt hat, und aus dieser nach dem Boyle-Gay-Lussac'schen Gesetze die Dichte d_0' bei 0° und p_0 berechnet, so unterscheidet

sich diese Grösse von d_n durch ein Korrektionsglied, das verschwindet, wenn

$$T = \frac{27}{8} T_k.$$

L. H. Siert.

---

65. *G. Bruni. Über die Erscheinungen des physikalischen Gleichgewichts in den Mischungen isomorpher Substanzen* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 7, 2. Sem., p. 138—145. 1898; Gaz. Chim. Ital. 28, 2. Sem., p. 322—333. 1898). — Die Arbeit betrifft die von F. W. Küster gegebenen Regeln, wonach 1. der Schmelzpunkt eines isomorphen Gemisches zweier Substanzen als Funktion der Zusammensetzung desselben durch eine die Schmelzpunkte der reinen Substanzen verbindende Gerade dargestellt wird, und 2. die beim Erstarren aus der Flüssigkeit sich ausscheidende feste Substanz die gleiche Zusammensetzung wie jene hat. Der Verf. weist darauf hin, dass die erste dieser Regeln, wie schon Garelli (Beibl. 19, p. 235) hervorgehoben hatte, zu van't Hoff's Theorie der festen Lösungen in Widerspruch steht; in Wirklichkeit liege, wenn die Schmelzpunkte der beiden Komponenten stark voneinander abweichen, die Kurve, welche den Schmelzpunkt als Funktion der Konzentration der Mischung darstellt, oberhalb der besagten Geraden, und zwar um so weiter von derselben entfernt, je verschiedener die Schmelzpunkte der Komponenten sind, während bei geringem Unterschiede zwischen diesen Schmelzpunkten die Kurve unterhalb der Geraden liegt, und zwar um so tiefer, je kleiner dieser Unterschied ist. Bei Lösungen von Naphtalin in β-Naphtol, welche die Küster'sche Regel fast genau erfüllen, ist nach den Bestimmungen des Verf. die molekulare Schmelzpunktserniedrigung ungefähr die Hälfte der theoretischen und somit auch die van't Hoff'sche Theorie erfüllt. Wo dagegen die Küster'sche Regel Ergebnisse verlangt, welche der van't Hoff'schen Theorie widersprechen, wird sie auch nicht durch die Beobachtung bestätigt. Ebensowenig folgt dieselbe aus der Gibbs'schen Phasenregel; nach dem Verf. lässt sich nur aussagen, der Schmelzpunkt der Mischungen zweier isomorpher Substanzen variire kontinuirlich zwischen den Schmelzpunkten der Komponenten.

Auch die zweite Regel Küster's wird nach dem Verf. nicht

durch die Beobachtungen bestätigt. Die beim Erstarren von Mischungen von Naphtalin und β-Naphtol sich ausscheidenden Krystalle haben nach den Bestimmungen des Verf. einen höheren Schmelzpunkt als die Flüssigkeit und sind mithin reicher an β-Naphtol als diese. Ferner hat Beckmann für die Beziehung zwischen den Konzentrationen C_l und C_s der flüssigen und festen Lösung, dem Molekulargewicht m des gelösten Körpers, der konstanten molekularen Schmelzpunktserniedrigung K des Lösungsmittels und der beobachteten Erniedrigung Δ die Formel

$$C_l - C_s = m\,\Delta\,/\,K$$

aufgestellt, welche, wenn nach Küster $C_l = C_s$ sein soll, nur durch $\Delta = 0$ erfüllt werden kann. Der Verf. schliesst also, dass die flüssige und die feste Lösung nur dann die gleiche Zusammensetzung haben, wenn der Schmelzpunkt des einen Bestandteils durch Zusatz des andern nicht modifizirt wird. In der That habe Küster die Gleichheit der Zusammensetzung der festen und der flüssigen Lösung bei Substanzen von nur sehr wenig verschiedenem Schmelzpunkt gefunden. B. D.

---

66 und 67. **G. Bruni.** *Über die festen Lösungen von Pyridin und Piperidin in Benzol* (Gaz. Chim. Ital. 28, 1. Sem., 10 pp. Sepab. 1898). — *Über die festen Lösungen von Benzol in Phenol* (Ibid., 10 pp. Sepab. 1898). — Der Verf. konstatirt die Bildung fester Lösungen als Ursache der von Paternò beobachteten Anomalien des kryoskopischen Verhaltens der Lösungen von Pyridin und Piperidin in Benzol. Für die Lösungen von Piperidin bestimmt der Verf. den Verteilungskoeffizienten α und findet, dass derselbe bis zu Konzentrationen von ca. 5 Proz. keine grossen Änderungen aufweist, immerhin aber mit dem Anwachsen der Konzentration zunächst etwas sinkt und dann wieder steigt, was mit dem bekannten Verlauf der Molekulargewichte übereinstimmt. Werden die aus der kryoskopischen Bestimmung direkt gewonnenen Zahlen für das Molekulargewicht des Piperidins nach Beckmann durch Multiplikation mit $(1 - \alpha)$ korrigirt, so ergeben sich der theoretischen Zahl sehr nahe Werte, die zwar nicht völlig konstant sind, in ihrem Verlaufe aber nicht mehr die regelmässige Ab- und Zunahme aufweisen.

Benzol und Phenol bilden nach den Beobachtungen des Verf. und Garelli's wechselseitig feste Lösungen. Den Verteilungskoeffizienten α für Lösungen von Benzol in Phenol findet der Verf. erheblich grösser, als er sich nach der Beckmann'schen Formel aus den Anomalien des direkt bestimmten Molekulargewichts ergibt, doch führt er diese Verschiedenheit auf Mängel des Bestimmungsverfahrens zurück. B. D.

---

68. ***G. Charpy.*** *Über die Gleichgewichtszustände des ternären Systems: Blei, Zinn, Wismut* (C. R. **126**, p. 1569—1573. 1898). — Die drei Metalle mischen sich in allen Verhältnissen. Der Verf. hat die Zusammensetzung der flüssigen Phase, welche mit der festen im Gleichgewicht steht, bei sehr verschiedenen Temperaturen untersucht. Wegen der Einzelheiten sei auf das Original verwiesen. G. C. Sch.

---

69. ***F. W. Küster.*** *Über die Krystallisationsgeschwindigkeit* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 222—226. 1898). — Tammann hat (Beibl. 22, p. 473) die Theorie entwickelt, dass die Krystallisation einer unterkühlten Schmelze unabhängig vom Grade der Unterkühlung mit einer konstanten Geschwindigkeit fortschreiten müsse, weil an der Berührungsfläche zwischen Krystall und Schmelze die konstante Schmelztemperatur herrsche. Die abweichenden Resultate der Versuche suchte Tammann durch störende Einflüsse, wie Verunreinigungen, verschiedene Orientirung der Krystalle etc., zu erklären. Nach dem Verf. hat Tammann diese Faktoren überschätzt, nach seiner Meinung herrscht an der Berührungsstelle nicht Schmelztemperatur, sondern eine tiefere, und zwar eine um so tiefere, je stärker die Unterkühlung ist; die Krystallisationsgeschwindigkeit müsse deswegen mit dem Grade der Unterkühlung wachsen, wie es bisher jeder Experimentator gefunden hat. Hiergegen hat sich Tammann gewandt. Den Verf. haben die letzten Ausführungen von Tammann nur noch mehr von der Unzulässigkeit von Tammann's Grundanschauungen überzeugt. Die Verschiebung der Grenze zwischen Krystall und flüssiger Phase gibt nur dann ein Maass für die Krystallisationsgeschwindigkeit, wenn man das Fortschreiten der Grenzschicht in der zur beobachteten Krystallfläche senkrechten Richtung verfolgt. Die beob-

achteten Geschwindigkeiten bleiben deshalb nur so lange vergleichbar, als sich die Richtung, nach welcher gemessen wird, gegen den wachsenden Krystall nicht ändert. Man darf die Krystallisationsgeschwindigkeit der Geschwindigkeit, mit welcher sich die Grenze zwischen Krystallisation und Schmelze fortschiebt, nur so lange proportional setzen, als die Orientirung der Krystalle in der Röhre während des Vorgangs unverändert bleibt. Das ist aber nach Versuchen von Tammann nur bei mittleren Unterkühlungen der Fall, und hier ergibt sich vollständige Proportionalität zwischen Unterkühlung und Krystallisationsgeschwindigkeit. Da Tammann's Theorie hiervon keine Rechenschaft gibt, so sei sie zu verwerfen.
G. C. Sch.

---

70. **G. Hüfner.** ***Über die Diffusion von Gasen durch Wasser und Agargallerte*** (Ztschr. physikal. Chem. 27, p. 227—249. 1898). — Nach einer von Exner aufgestellten Regel sollen sich die Diffusionskoeffizienten umgekehrt verhalten, wie die Quadratwurzeln aus den specifischen Gewichten. Des Verf. Versuche (Wied. Ann. 60, p. 134. 1897) zeigten, dass die Abweichungen von diesem Satz keine allzugrossen, und dass die gefundenen mit den berechneten wenigstens von einer Grössenordnung waren. Aus J. Müller's Versuchen (Wied. Ann. 43, p. 554. 1891) geht jedoch hervor, dass der beobachtete Wert sogar ein rationales Mehrfaches von dem berechneten sein kann. Da die Zahlen von J. Müller zum Teil jedoch nicht mit seinen eigenen übereinstimmen, so hat der Verf. seine Versuche wiederholt. Wegen der Ausführung der Versuche, die den in Wied. Ann. 60, p. 134. 1897 veröffentlichten ähnlich sind, sei auf das Original verwiesen. Für Wasserstoff wurde als Diffusionskoeffizient bei 10° 3,75, für CO_2 bei 10,25° 1,264, bei 20,4° 1,542 gefunden. Mit Hilfe der obigen Regel sucht der Verf. die Molekulargewichte einer Reihe von Substanzen in wässeriger Lösung aus ihren Diffusionskoeffizienten zu berechnen. Man erhält auf diese Weise Grössen, die nicht den Molekulargewichten, sondern vielmehr Aggregaten von solchen entsprechen würden. Bei den Hydroxyden der Alkalien und alkalischen Erden nehmen die Koeffizienten mit abnehmendem Molekulargewicht ab, anstatt zu wachsen. G. C. Sch.

---

71. ***A. Griffiths.*** *Konvektion bei Diffusionsvorgängen* (Phil. Mag. (5) **46**, 453—465. 1898). — Bei der Diffusion eines gelösten Stoffes im Lösungsmittel treten im allgemeinen infolge der örtlichen Dichtigkeitsunterschiede Konvektionsströmungen auf, deren quantitative Verhältnisse der Verf. für einige einfache Anordnungen mathematisch behandelt; er beschreibt einen zur Beobachtung solcher Strömungen geeigneten Apparat, den er zur Bestimmung von Diffusionskoeffizienten auf solch' indirektem Wege benutzen will. Wg.

---

72. ***H. M. Goodwin** und **G. K. Burgers.*** *Über den osmotischen Druck einiger ätherischer Lösungen und seine Beziehung zum Boyle-van't Hoff'schen Gesetz* (Ztschr. physik. Chem. **28**, p. 99—114. 1899). — Die Verf. haben den osmotischen Druck von Naphthalin-, Benzophenon und Diphenylaminlösungen in Äther bei 12,90° durch Bestimmung des Dampfdruckes dieser Lösungen gemessen; die Konzentrationen variirten von ca. 0,01—1,0 normal, wobei die entsprechenden osmotischen Drucke sich zwischen einer und 25 Atmosphären bewegten. Eine Untersuchung über die Änderung des Produktes PV mit dem Drucke zeigt, dass keine dieser Substanzen sich in Lösung wie ein permanentes oder ideales Gas verhält, sondern vielmehr wie ein unvollkommenes oder leicht komprimirbares, da der Wert von PV unzweifelhaft mit steigendem Druck abnimmt. Dies Verhalten ist besonders ausgesprochen beim Benzophenon und etwas weniger beim Naphthalin. Beim Diphenylamin nimmt PV bis zu ca. 18 Atm. ab und wird dann ziemlich konstant oder wächst an. Andererseits verhält sich das von Noyes und Abbot untersuchte Azobenzol ziemlich wie ein vollkommenes Gas. Es scheint daher, dass jede Substanz in Lösung ihre eigene specifische Zustandsgleichung für Temperatur, osmotischen Druck und Volum besitzt, genau so wie das bei allen mehr oder weniger leicht kompressiblen Gasen der Fall ist. Komplikationen, welche in Dissociations- oder Polymerisationsphänomen ihren Ursprung haben könnten, sind wegen der Natur der verwendeten gelösten Stoffe und des Lösungsmittels im höchsten Grade unwahrscheinlich. Stoffe, welche den permanenten Gasen entsprechen, scheinen eher die Ausnahme als die Regel zu bilden. G. C. Sch.

---

73. ***A. Rota.*** *Über den Randwinkel zwischen den Krystallflächen des Alauns und den gesättigten Lösungen desselben Salzes* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 7, 2. Sem., p. 125—129. 1898). — Nach dem Vorgange von St. Berent (vgl. Beibl. **21**, p. 109) hat der Verf. den Randwinkel zwischen oktaëdrischen und kubischen Krystallen von Kaliumaluminiumalaun und den gesättigten Lösungen desselben untersucht. Die oktaëdrischen Krystalle wurden aus dem gewöhnlichen Material, die kubischen durch Auslaugen und Krystallisiren einer mittels Röstung des gemahlenen Alumits von Tolfa (Civitavecchia) bei 300—400° erhaltenen rötlichen Substanz gewonnen. Anstatt der natürlichen Krystallflächen, welche nicht eben genug waren, wurden künstliche Flächen angeschliffen, und zwar ausser den den natürlichen Flächen entsprechenden auch oktaëdrische Flächen an die kubische und Würfelflächen an die oktaëdrische Varietät, und es wurde der Randwinkel jeder dieser vier Flächenarten mit den gesättigten Lösungen der beiden Varietäten nach Quincke (vgl. Pogg. Ann. **139**, p. 1. 1871) durch Aufsetzen eines kleinen Tropfens der Lösung auf die Krystallfläche und Messung des Winkels zwischen den am Rande der Tropfenoberfläche und an der Krystallfläche reflektirten Lichtstrahlen bestimmt.

Der Verf. findet, dass der Randwinkel zwischen der Lösung des oktaëdrischen Alauns und einer Oktaëderfläche (O_0) merklich der gleiche ist, mag nun diese Fläche an einem oktaëdrischen oder kubischen Krystall angeschliffen sein. Analoges gilt für die Randwinkel zwischen Kubusfläche und Lösung des oktaëdrischen Alauns (C_0), sowie zwischen Oktaëder- bez. Kubusfläche und Lösung der kubischen Varietät (O_c bez. C_c). Im Mittel ergab sich

$$O_0 = 10^0\,16' \qquad O_c = 15^0\,13'$$
$$C_0 = 15^0\,36' \qquad C_c = 10^0\,22'.$$

Der Randwinkel zwischen einer Lösung und derjenigen Krystallfläche, welche aus dieser Lösung bei der Krystallisation entsteht, ist also kleiner als der Winkel zwischen derselben Lösung und der nicht aus ihr krystallisirenden Fläche. Aus jeder Lösung krystallisirt sonach diejenige Form, deren Flächen mit ihr den kleinsten Randwinkel bilden. Ferner ist merklich $O_0 = C_c$ und $C_0 = O_c$; der Randwinkel zwischen einer Lösung

und der zugehörigen Krystallform ist für beide Lösungen derselbe, ebenso andererseits derjenige zwischen einer Lösung und der nicht zugehörigen Form.

Rhombendodekaëderflächen, die an oktaëdrischen oder kubischen Alaun angeschliffen wurden, ergaben mit beiden Lösungen merklich den gleichen Randwinkel, dessen Wert 13° 24′ zwischen den beiden vorigen liegt. B. D.

---

74. ***T. Martini.*** *Über die Wärme, welche sich beim Anfeuchten von Pulvern entwickelt* (Atti R. Ist. Veneto di Scienze, Lettere ed Arti (7) **9**, p. 927—966. 1898; Nuov. Cim. (4) **7**, p. 396—402. 1898). — Fortsetzung der früheren Untersuchungen des Verf. über denselben Gegenstand (vgl. Beibl. **21**, p. 845 u. 949). Die Versuche betrafen Tierkohle und Kieselsäureanhydrid in verschiedenen Flüssigkeiten, wobei unter Beobachtung geeigneter Vorsichtsmassregeln noch stärkere Temperaturerhöhungen als früher erzielt wurden; so ergaben die genannten Substanzen bei gewöhnlicher Temperatur mit Wasser sowohl wie mit Äther Temperaturerhöhungen von ca. 30°; auch bei Anfangstemperaturen von ca. 70° wurden mit Wasser noch Erhöhungen von 16—18° erzielt.

Kalorimetrische Bestimmungen ergaben für 40 gr Tierkohle beim Befeuchten mit Wasser eine Wärmeentwicklung von 570 Kalorien, für 40 gr Kieselsäureanhydrid mit Wasser 562 Kalorien (viermal so viel wie bei Meissner). Die stärkste Wärmeentwicklung wurde erhalten, wenn die zum Anfeuchten benutzte Flüssigkeit gerade dasjenige Quantum war, welches von dem Pulver durch Kapillarität absorbirt werden konnte; im Gegensatz zu Meissner findet der Verf. dann die Wärmeentwicklung proportional der Masse des Pulvers.

Der Verf. ist mit Cantoni der Ansicht, dass diese Wärmeentwicklung von der kinetischen Energie der Flüssigkeitsmoleküle herrühre, die bei der Bildung einer Flüssigkeitsschicht auf fester Oberfläche verloren gehe; daneben könnten auch die von Meissner angenommenen physikochemischen Wirkungen in Betracht kommen. B. D.

---

75 u. 76. ***C. van Eyk.*** *Mischkrystalle von KNO_3 und $TlNO_3$* (64 pp. Diss. Amsterdam 1898). — ***H. W. Bakhuis Roozeboom.*** *Dasselbe* (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 267—270). — Mittels der ζ-Funktion sind die möglichen Gleichgewichtsverhältnisse zwischen flüssigen und festen Phasen einer Mischung zweier Stoffe bei verschiedenen Temperaturen untersucht und graphisch dargestellt. Ältere Untersuchungen über solche Gleichgewichte werden kritisch berücksichtigt. Das System KNO_3—$TlNO_3$ wird sodann experimentell vollständig untersucht und die graphische Darstellung der Gleichgewichte der geschmolzenen Phasen mit den rhombischen und rhomboëdrischen Mischkrystallen konstruirt. L. H. Siert.

Akustik.

77. ***H. Pflaum.*** *Eine flüssige Klangfigur* (Korresp.-Bl. des Nat.-Ver. zu Riga **41**, p. 115—116. 1898). — Eine flüssige Klangfigur wurde beobachtet in einem grösseren kugelförmigen Kochfläschchen, das etwa bis zur Mitte mit destillirtem Wasser gefüllt und an einen metallenen Liebig'schen Kühler angeschlossen war. Der von der Wasserleitung zum Kühler führende Gummischlauch war an einer Stelle leicht eingeknickt und wurde durch die Stösse des an dieser Stelle im Strömen verzögerten Wassers in regelmässige Vibrationen versetzt, welche einen lauten Ton hervorbrachten und sich bis zum Kochfläschchen fortsetzten. Die Oberfläche desselben zeigte konzentrische Wellen und eine sehr grosse Zahl radial gelegener, die von der Gefässwand nach der Mitte gerichtet waren, von jeder dieser sonderte sich eine noch kleinere radiale ab, so dass die entstandene Klangfigur ein recht komplizirtes Aussehen erhielt. Am meisten Ähnlichkeit mit derselben haben einige der auf einer runden Platte, an welche ein longitudinal schwingender Stab befestigt ist, entstehenden ringförmigen Knotenlinien (vgl. Pfaundler, Lehrb. der Physik **1**, p. 763). E. W.

78. ***E. L. Nichols* und *E. Merritt*.** *Die Photographie manometrischer Flammen* (Phys. Rev. 7, p. 93—101. 1898). — Die Verf. erzeugen sehr helle manometrische Flammen, indem sie ein Gemisch von Acetylen und Leuchtgas in eine Sauerstoffatmosphäre ausströmen lassen, und photographiren die Oscillationen dieser Flammen auf schnellbewegten Filmstreifen. Diese Untersuchungsmethode benutzten sie zum Studium von Konsonant- und Vokalklängen und ganzen Worten und Sätzen. Die beigegebenen schönen Tafeln geben ihre Resultate zum Teil wieder. Demnach erzeugen scharfe Konsonanten (z. B. r, p, d) besonders am Anfang betonter Silben wohlcharakterisirte Flammenschwingungen. Besonders r ist in seinen verschiedenen Formen interessant. An weniger betonten Stellen sind Konsonanten meist kaum zu beobachten. — Als weiteres Resultat ist zu erwähnen, dass die Pausen zwischen zwei Worten im gewöhnlichen Gespräch nicht länger sind, wie die Pausen zwischen zwei Silben. — Einzelheiten sind im Original nachzulesen. H. Th. S.

Wärmelehre.

79. ***A. Leduc*.** *Das mechanische Wärmeäquivalent und die specifischen Wärmen der Gase* (C. R. 127, p. 860—862. 1898). — Es wird die Berechnung des mechanischen Wärmeäquivalents aus der schon von J. R. Mayer dazu benutzten Gleichung für die Differenz der specifischen Wärmen eines Gases besprochen mit Rücksicht auf die Abweichungen vom Boyle-Gay-Lussac'schen Gesetz, mit deren Untersuchung und Formulirung sich der Verf. in den letzten Jahren eingehend beschäftigt hat (vgl. die Ref. in den Beibl.). Während sich für Luft ziemlich konstante Werte für das Äquivalent ergeben, ist das für CO_2 keineswegs der Fall, offenbar weil hier die specifische Wärme bei konstantem Druck aus den Untersuchungen von Regnault und E. Wiedemann noch nicht genügend sicher bekannt ist. Wg.

---

80. **D. Tommasi.** *Bemerkung über das Prinzip der grössten Arbeit* (Bull. Soc. Chim. Paris (3) **19—20**, p. 439—441. 1898). — Nach der von Sprague angegebenen Umkehrung des Prinzips der grössten Arbeit sollen bei einem elektrolytischen Prozesse an den Elektroden diejenigen Substanzen zuerst niedergeschlagen werden, welche zu ihrer Trennung die geringste specifische Energie verbrauchen. Hiernach müsste bei der Elektrolyse von Lösungen von salpetersaurem Silber und salpetersaurem Kupfer in Wasser ersteres Salz zuerst und darauf erst das salpetersaure Kupfer zerlegt werden, da die Trennungswärme dieses letzteren (52,3 Kal.) erheblich höher ist als die der äquivalenten Menge des salpetersauren Silbers ($2\,NO_3Ag = 17{,}4$ Kal.). In Wirklichkeit aber variirt die Zusammensetzung des metallischen Niederschlages nach dem Verhältnis, in welchem beide Salze in der Lösung enthalten sind, derart, dass, wenn die Lösung auf 100 Teile Wasser etwas mehr als $30\,(NO_3)_2Cu$ auf $2\,NO_3Ag$ enthält, im Niederschlag 2 Atome Silber auf 1 Atom Kupfer, bei $87\,(NO_3)_2Cu$ auf $2\,NO_3Ag$ in 100 Teilen Wasser aber 1 Atom Silber auf 1 Atom Kupfer kommen. Bei der Elektrolyse einer wässerigen Lösung von chlorsaurem Kali sollte vielmehr eine Reduktion des letzteren anstatt einer Oxydation eintreten, da die Reduktion des Chlorats 224,4 Kal., die Oxydation aber nur 17,6 Kal. entbindet. Trotzdem verwandelt sich aber das Chlorat in Hyperchlorat. Aus diesen und andern Beispielen schliesst der Verf., dass das Prinzip der grössten Arbeit nicht richtig, sondern vielmehr durch folgendes Prinzip der *kleinsten* Arbeit zu ersetzen sei. Bei einem chemischen Prozess wird von den möglichen Reaktionen diejenige am ehesten eintreten, welche zu ihrer Einleitung die geringste (Wärme-, Licht-, elektrische etc.) Energie erfordert, gleichgültig welches im übrigen die Wärmemenge ist, die durch jene Reaktion, nachdem sie einmal eingeleitet, entbunden oder verbraucht werden kann. H. M.

---

81. **P. Duhem.** *Über das Integral der lebendigen Kraft in der Thermodynamik* (Journ. de Mathém. pures et appliquées (5) **4**, p. 5. 1898. Ref. nach einem Auszug des Verf.). — Der Verf. untersucht, in welchem Falle die allge-

meinen Gleichungen der Energetik von selbst ein Integral zulassen, welches durch die Gleichungen der lebendigen Kräfte geliefert wird. Er findet, dass dieser Fall gerade derjenige besondere Fall der Energetik ist, welchen die klassische Mechanik behandelt. G. C. Sch.

---

82. **E. H. Amagat.** *Allgemeine Verifikation des van der Waals'schen Gesetzes der korrespondirenden Zustände. Bestimmung der kritischen Konstanten* (Journ. Phys. théor. et appl. (3) **6**, p. 5—14. 1897). — Über die beiden hier zu einer zusammengezogenen Abhandlungen wurde nach C. R. **123**, p. 30—35 u. 83—86. 1896 bereits in Beibl. **21**, p. 208—210 ausführlich referirt. H. M.

---

83. **Ludwig Boltzmann.** *Über einige meiner weniger bekannten Abhandlungen über Gastheorie und deren Verhältnis zu derselben* (Verh. Ges. deutscher Naturf. u. Ärzte, 69. Vers., II. Teil, 1. Hälfte, p. 19—26, Leipzig 1898). — Die Gastheorie sucht bekanntlich aus einigen einfachen Annahmen über die Gestalt und den Bewegungszustand der Moleküle die Differentialgleichungen der Erscheinungen und aus diesen dann die Gesetze der letzteren abzuleiten. Clausius und Maxwell und nach ihnen andere erklärten die einfachsten Vorgänge der Wärmeleitung, Diffusion und inneren Reibung zuerst unter der Annahme, dass die Moleküle sehr wenig deformirbare elastische Kugeln seien, gelangten aber, da sie das Gesetz der Geschwindigkeitsverteilung der Moleküle ausser acht liessen und in ihren Rechnungen, der eine hier der andere dort, Glieder von derselben Grössenordnung wie die ausschlaggebenden vernachlässigten, zu Gleichungen, die zwar ihrer Form nach übereinstimmten, aber in ihren Koeffizienten grosse Verschiedenheit zeigten. Boltzmann suchte unter Berücksichtigung jenes Geschwindigkeitsverteilungsgesetzes die Maxwell-Clausius'schen Rechnungen zu ergänzen; er leitete für den Reibungs-, Diffusions- und Wärmeleitungskoeffizienten Formeln ab, welche drei bestimmte Integrale enthielten, die mechanisch auf sieben Dezimalen genau ausgewertet wurden. Da sich vor der Veröffentlichung der Resultate herausstellte, dass auch bei ihrer Ableitung Glieder von der Ordnung der ausschlaggebenden

vernachlässigt waren, so unterblieb die Publikation bis auf einen kleinen Teil, der in den Wiener Sitzungsber. (2) 84, p. 45. 1881 abgedruckt wurde, aber so wenig Beachtung fand, dass, als später 1887 Tait dieselben Formeln und Integrale fand und publizirte, letztere nicht nur von Tait selbst, der übrigens die Boltzmann'sche Abhandlung kannte, als vollkommen neu und als bedeutender Fortschritt hingestellt, sondern auch, trotzdem Boltzmann bereits 1887 die Ansprüche Tait's zurückgewiesen hatte, noch in dem 1890 posthum erschienenen dritten Band von Clausius' Wärmetheorie ausschliesslich Tait zugeschrieben wurden. Indem nun Boltzmann die zuerst vernachlässigten Glieder weiter berücksichtigte, gelangte er zu einer Reihenentwicklung, aus der jedoch wegen ihrer Weitläufigkeit und des mangelnden Nachweises der Konvergenz die Reibungs-, Diffusions- und Wärmeleitkonstante kaum numerisch berechnet werden konnten. Maxwell griff später die Sache anders an. Wenn man annähme, dass die schnelleren Moleküle kleinere Durchmesser hätten als die langsameren, so würden erstere wegen ihrer grösseren Geschwindigkeit öfter, wegen ihres kleineren Durchmessers aber wieder weniger oft zusammenstossen und es würde also, wenn das Verhältnis zwischen Geschwindigkeit und Durchmesser richtig gewählt wird, eine Kompensation beider Ursachen stattfinden. Eine solche Kompensation tritt ein, wenn man mit Maxwell annimmt, dass die Moleküle materielle Punkte seien, die sich mit einer der fünften Potenz der Entfernung verkehrt proportionalen Kraft anziehen; denn dann nähern sich zwei Moleküle bei ihrem Zusammentreffen um so mehr, je grösser ihre relative Geschwindigkeit ist, was auf dasselbe hinauskommt, als ob die schnelleren Moleküle kleinere Durchmesser hätten als die langsameren. Aus dieser Annahme lassen sich nicht nur die Reibungs-, Diffusions- und Wärmeleitkonstante berechnen, sondern es ergeben sich daraus auch die vollständigen hydrodynamischen Differentialgleichungen und die Gesetze der Diffusion und Wärmeleitung. Wenn auch die Maxwell'sche Hypothese in Wirklichkeit sicher nicht genau zutrifft und die Resultate der Theorie durch die Erfahrung nicht numerisch exakt bestätigt werden dürften, so wird doch das weitere Fortschreiten auf dem von Maxwell eingeschlagenen

Wege, wie es der Verf. zu seiner Aufgabe gemacht hat, noch manchen wertvollen Beitrag zur Erkenntnis der Erscheinungen liefern. Am Schlusse bespricht der Verf. noch den Ausdruck des Geschwindigkeitsverteilungsgesetzes und die von Maxwell, ihm selbst und andern angegebenen Modifikationen desselben, welche erforderlich waren, um die aus ihm für die verschiedenen Arten von Gasen und Gasgemischen abgeleiteten Resultate mit der Erfahrung in Übereinstimmung zu bringen.
H. M.

---

84. **Chr. Dufour.** *Bestimmung der Temperatur der Luft durch den Gang eines nicht in Temperaturgleichgewicht befindlichen Thermometers* (Arch. des sc. phys. et nat. 4, p. 344—355. 1897). — Vor einigen Jahren hatte der Verf. schon Versuche darüber angestellt, ob man die Temperatur der Luft durch ein nicht im Temperaturgleichgewicht befindliches Thermometer bestimmen könne. Er kam dabei zu dem Resultat, dass man mit Vorteil eine einfache mathematische Beziehung, welche für eine geometrische Reihe allgemein gilt, hierzu benutzen kann. Nimmt man nämlich in einer solchen Reihe drei gleich weit voneinander abstehende Glieder r^{n-a}, r^n, r^{n+a}, multiplizirt die beiden ersten Differenzen dieser Glieder miteinander und dividirt sie sodann durch ihre zweite Differenz, so ist der so erhaltene Ausdruck gleich dem mittleren Glied r^n selbst. Dadurch ist es möglich, den Endzustand, den das Thermometer erreichen würde, zu ermitteln, ohne dass man ihn abzuwarten braucht. Die Methode ist vom Verf. selbst und von Hrn. Hartmann (Met. Ztschr.) geprüft worden und hat überraschend gute Resultate geliefert. W. J.

---

85. **A. Leduc.** *Über das Verhältnis γ der beiden specifischen Wärmen der Gase; seine Veränderung mit der Temperatur* (C. R. 127, p. 659—662. 1898). — Insbesondere aus den Beobachtungen von Wüllner berechnet der Verf. korrigirte Werte für die Schallgeschwindigkeit v in Gasen und daraus nach der von ihm für unvollkommene Gase erweiterten Formel (Beibl. 22, p. 301) das Verhältnis γ der beiden specifischen Wärmen. Er findet für

		v	γ
trockene Luft bei	0°	331,8	1,4040
" " "	100°	387,8	1,4031
CO_2 "	0°	259,3	1,3190
" "	100°	300,2	1,2827
CO "	0°	337,0	1,401
N_2O "	0°	259,6	1,324
NH_3 "	0°	415,9	1,336
C_2H_4 "	0°	315,8	1,250

und wendet sich auf Grund der Veränderlichkeit von γ mit der Temperatur dagegen, dass $\gamma = 1,666$ ein einatomiges Gas charakterisire. Wg.

86. **S. Lussana.** *Über die specifische Wärme der Gase. IV. Abhandlung* (Nuov. Cim. (4) 6, p. 81—93. 1897; (4) 7, p. 365—376. 1898). — Der Verf. erörtert die Ursachen, welche Regnault zu dem Ergebnisse geführt hatten, dass die specifische Wärme der Gewichtseinheit eines Gases vom Drucke unabhängig sei, wogegen er selbst (vgl. Beibl. 22, p. 548) eine Zunahme mit dem Drucke gefunden hatte. Er berichtet ferner über Untersuchungen, die er mit Luft unter Drucken bis zu 150 Atmosphären vorgenommen hatte. Die Luft befand sich in einem eisernen Cylinder und wurde vermittelst passender Neigung desselben durch Hg, welches in einem zweiten, mit jenem fest verbundenen Cylinder enthalten war, verdrängt, zunächst durch ein Bad von Zimmertemperatur und dann durch ein Schlangenrohr gepresst, von welchem aus sie in den zweiten Cylinder gelangte, um nach passender Umstellung von Hähnen und entgegengesetzter Neigung wieder in den ersten Cylinder zurückbefördert zu werden. Das Schlangenrohr tauchte in einen, dem Bunsen'schen Kalorimeter nachgebildeten, mit Amylalkohol gefüllten und durch Hg abgeschlossenen Apparat, welcher auf eine Anfangstemperatur von 70—80° gebracht worden war und dessen Abkühlung durch das im Schlangenrohr cirkulirende Gas in gewöhnlicher Weise gemessen wurde. Auch diese Versuche bestätigen dem Verf., dass die specifische Wärme der Gewichtseinheit in der früher von ihm gefundenen Weise nach der Formel

$$c_p = 0,23702 + 0,0015504\,(p-1) - 0,0000019591\,(p-1)^2$$

mit dem Drucke bis zu einem Maximum wächst und von da aus wieder abnimmt. B. D.

87. ***H. W. Bakhuis Roozeboom.*** *Über Stoll- und Schmelzpunkte bei Stoffen, welche Tautomerie zeigen* (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 235—238). — Wenn man diese Stoffe betrachtet als Mischungen zweier Arten Molekülen, welche sich ineinander umsetzen können, so lassen sich die verwickelten Erscheinungen in übersichtlicher Weise mittels einer einfachen Annahme graphisch darstellen.

L. H. Siert.

---

88. ***E. Mathias.*** *Über die thermischen Eigenschaften der gesättigten Flüssigkeiten* (C. R. **126**, p. 1095—1097. 1898; Journ. de Phys. **7**, p. 397—408. 1898). — Bezeichnen m' die specifische Wärme des gesättigten Dampfes bei der absoluten Temperatur $\vartheta = 273 + t$, L die Verdampfungswärme, u' und u die specifischen Volumina des gesättigten Dampfes und der mit Dämpfen gesättigten Flüssigkeit bei der Temperatur ϑ, so ist die adiabatische Volumänderung des gesättigten Dampfes

$$\frac{d v}{d x} = u' - u - \frac{L}{m'} \frac{d u'}{d \vartheta}.$$

Aus seinen kalorimetrischen Messungen mit der schwefligen Säure ergibt sich, dass die adiabatische Volumänderung stets dasselbe Vorzeichen wie m' hat, welches zweimal den Wert 0 annimmt, entsprechend den Folgerungen von Clausius. Hieraus folgt, dass $d v / d \vartheta$, welches

$$= - \frac{m'}{L} \left\{ u' - u - \frac{L}{m'} \frac{d u'}{d \vartheta} \right\}$$

ist, stets negativ ist, d. h. die adiabatische Volumvergrösserung eines gesättigten Dampfes verursacht stets eine Temperaturerniedrigung. Die specifische Wärme einer gesättigten Flüssigkeit bei konstantem Volum ist stets endlich, auch bei der kritischen Temperatur, was schon von Raveau angenommen worden ist. Den Schluss der Abhandlung bildet eine eingehende Diskussion der Kurven, welche die Beziehung der verschiedenen specifischen Wärmen des Dampfes und der Flüssigkeit zur Temperatur darstellen.

G. C. Sch.

---

89. ***W. Solonina.*** *Zur Frage nach der Abhängigkeit der Schmelztemperaturen organischer Körper von der Anzahl der Kohlenstoffatome in dem Molekül* (Journ. russ. phys.-chem. Ges. **30**, p. 819—822; Chem. Ctrlbl. **1**, p. 327—328. 1899.

Referirt nach einem Referat von Lutz). — Bei den einbasischen gesättigten Fettsäuren haben die Säuren mit gerader Anzahl von Kohlenstoffatomen einen höheren Schmelzpunkt als diejenigen mit ungerader, welche unmittelbar vorhergehen und folgen. Die Amide dieser Säuren und der zweibasischen gesättigten Fettsäuren, ferner die normalen gesättigten Diamine (Äthylendiamin, Trimethylendiamin etc.), die entsprechenden Dibromide und Diphenyläther zeigen die gleiche Regelmässigkeit. Verbindungen von nicht normaler Struktur zeigen diese Regelmässigkeit nicht. G. C. Sch.

---

90. ***M. Smoluchowski R. v. Smolan.*** *Über Wärmeleitung verdünnter Gase* (Phil. Mag. **46**, p. 192—206. 1898). — Es werden die vom Verf. in Wied. Ann. **64**, p. 101. 1898 gefundenen Resultate mit den von Brush gefundenen verglichen. Die Arbeit enthält vielfach das bereits in Wied. Ann. Behandelte. Eine Berechnung des Temperatursprungkoeffizienten aus den Versuchen von Brush ergibt gut übereinstimmende Werte. Eg. Müll.

---

91. ***M. Smoluchowski R. v. Smolan.*** *Über den Temperatursprung bei Wärmeleitung in Gasen* (Wiener Sitzungsberichte **107**, p. 304—329. 1898). — Die vorliegende Arbeit enthält die theoretische Ableitung des Temperatursprungkoeffizienten aus der kinetischen Gastheorie. Derselbe erklärt sich dadurch, dass 1. die Beweglichkeit der Moleküle in der Nähe einer Wand beeinträchtigt wird, und 2. die Moleküle beim Zusammenstoss mit der Wand nicht vollständig die Temperatur derselben annehmen. Ein Vergleich der theoretisch erhaltenen Werte mit den in Wied. Ann. **64**, p. 101. 1898 experimentell gefundenen lehrt, dass namentlich bei Wasserstoff der zweite Punkt einen grösseren Einfluss ausübt als der erste. Eg. Müll.

---

92. ***M. Smoluchowski R. v. Smolan.*** *Weitere Studien über den Temperatursprung bei Wärmeleitung in Gasen* (Wien. Sitzungsber. **108**, p. 5—19. 1899). — Durch Bestimmung der Temperatur einer Platte zwischen zwei Wänden von verschiedener Temperatur werden neue Werte für den

Koeffizienten γ des Temperatursprungs erhalten. Der Verf. zeigt, dass frühere Versuche von Winkelmann, Schleiermacher, Brush u. a. mit seiner Theorie übereinstimmen, und leitet aus der Maxwell'schen Gastheorie für den Temperatursprungkoeffizienten die Formel ab:

$$\gamma = \frac{1}{4}\frac{S}{n}\left(1 + \frac{2\beta}{1-\beta}\right)\lambda.$$

Eg. Müll.

93 und 94. ***F. Morano.*** *Die Wärmeleitfähigkeit der Felsen der Campagna Romana. Messung der specifischen Wärmen und der Dichten* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 7, 2. Sem., p. 61—68. 1898). — *Die äussere und innere Wärmeleitfähigkeit der Felsen der Campagna Romana und der Temperaturverlauf im Boden* (Ibid., p. 83—89). — Die Untersuchung betrifft die Wärmeleitfähigkeit verschiedener Felsarten der Campagna Romana. Für die innere Leitfähigkeit einer runden Scheibe von der Dicke d und dem Radius ϱ, deren Temperatur in einem Punkte mit den cylindrischen Koordinaten x und r zu den Zeiten t_1 und $t_2 = t_1 + t$ bez. ϑ_1 und ϑ_2 beträgt, während die eine Endfläche der Scheibe auf der konstanten Temperatur ϑ_0 erhalten wird, findet der Verf die Formel

$$k = \frac{c\,\delta}{(\alpha^2 + \beta^2)\,t} \log \mathrm{nat} \frac{\vartheta_0 - \vartheta_1}{\vartheta_0 - \vartheta_2},$$

in welcher

$$\alpha = \frac{h}{k} \operatorname{tg} \alpha\, d, \qquad \beta = -\frac{h}{k}\,\frac{J_0(\beta\varrho)}{J_1(\beta\varrho)}$$

zu setzen ist und h den Koeffizienten der äusseren Leitfähigkeit, c die specifische Wärme, δ die Dichte des Scheibenmaterials und J die Bessel'sche Funktion erster Art und erster Ordnung bezeichnet.

Der Verf. bestimmt zunächst die specifische Wärme der einzelnen Felsarten (nach dem Mischungsverfahren) und die Dichte (durch Wägung in Luft und in Wasser nach genügendem Eindringen des letzteren und Wägung des derart mit Wasser gesättigten Stückes). Zur Bestimmung der äusseren Leitfähigkeit wurde ein Stück vom Volumen V und von der Oberfläche S auf eine Temperatur ϑ_1 erwärmt und dann während einer Zeit t in eine Umgebung von der Temperatur

ϑ_a gebracht. Die äussere Leitfähigkeit ergibt sich dann aus der Formel

$$h = \frac{c\,\delta}{t}\,\frac{V}{S}\log\operatorname{nat}\frac{\vartheta_1 - \vartheta_a}{\vartheta_c - \vartheta_a},$$

in welcher ϑ_c die nach der Zeit t vorhandene mittlere Temperatur des Körpers bezeichnet, welche kalorimetrisch bestimmt wurde. Die Bestimmung der inneren Leitfähigkeit endlich geschah nach der angegebenen Formel mittels des Verfahrens von H. Meyer (vgl. Wied. Ann. **34**, p. 596. 1888) durch Auflegen der Scheiben auf ein durch Dampf erhitztes, amalgamirtes Kupferblech und Beobachtung der Zeitdifferenz zwischen dem Schmelzen kleiner Körnchen von Urethan (Schmelzpunkt 49°) und Palmitinsäure (Schmelzpunkt 62°), welche in gleichem Abstande vom Centrum der Scheibe auf dieselbe gelegt wurden.

Betreffs der erhaltenen Zahlen und der Anwendung derselben auf den Temperaturverlauf im Boden muss auf das Original verwiesen werden. B. D.

Optik.

95. **C. Leiss.** *Über Quarzspektrographen und neuere spektrographische Hilfsapparate* (Ztschr. f. Instrmtkde. **18**, p. 325—331. 1898). — An den nach den Erfahrungen V. Schumann's hergestellten, Beibl. **22**, p. 221 referirten Quarzspektrographen sind einige weitere Vervollkommnungen angebracht, welche hier beschrieben werden. Ferner werden neu beschrieben ein Quarzkondensor aus zwei Cylinderlinsen und einige Konstruktionen von Funkenapparaten, die als Hilfsapparate bei der photographischen Aufnahme ultravioletter Spektra dienen. Der Verf. berichtet weiter, gestützt auf eine schöne Spektraltafel, über die Resultate, die er mit dem kleinsten Modell des Quarzspektrographen bei der Aufnahme der ultravioletten Linienspektra des Zn, Cd, Ag und Al erzielt hat. Der Beobachtungsbereich erstreckt sich bis 185 $\mu\mu$. H. Th. S.

---

96. **C. Pulfrich.** *Über ein Vergleichsspektroskop für Laboratoriumszwecke* (Ztschr. f. Instrmtkde. **18**, p. 381—383. 1898). — Auf Anregung von Hrn. Prof. H. Quincke hat der

Verf. ein neues Spektroskop angefertigt, welches nach Art des bekannten, schon seit längerer Zeit von der Firma hergestellten Mikrospektralokulars nach Abbe, mit einer Wellenlängenskala und ausserdem mit einem Vergleichsprisma versehen und so über einem Präparirstativ oder dergleichen befestigt ist, dass man durch die auf den Tisch gestellten Absorptionsgefässe, Bechergläser etc. in vertikaler Richtung hindurchsehen kann. Das Spektroskop lässt sich ausserdem noch in horizontale Lage bringen. Wegen der konstruktiven Einzelheiten muss auf die Beschreibung und Figuren des Originals verwiesen werden. G. C. Sch.

---

97. ***A. Cotton.*** *Über das gegenwärtige Aussehen des Gesetzes von Kirchhoff* (Rev. génér. des Sciences **10**, p. 102—115. 1899). — Eine sehr lesenswerte Darstellung über die bisherigen Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Emission und Absorption. E. W.

---

98. ***F. Exner*** *und* ***E. Haschek.*** *Über die ultravioletten Funkenspektra der Elemente* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. **107**, Abt. IIa, p. 792—812. 1898). — Behandelt sind die Spektren von Gold und Titan. E. W.

---

99. ***J. M. Eder*** *und* ***E. Valenta.*** *Über das Funkenspektrum des Calciums und Lithiums und seine Verbreiterungs- und Umkehrungserscheinungen* (11 pp. Denkschr. Kais. Akad. Wien 1898). — Das Funkenspektrum des Calciums wurde mit einem grossen Gitterspektrographen photographirt und die gefundenen Resultate mit denen von Kayser und Runge und Exner und Haschek in einer ausführlichen Tabelle zusammengestellt. Es zeigt sich, dass Exner und Haschek ein unvollkommen entwickeltes Funkenspektrum vor sich gehabt haben müssen, welches noch zwei fremde Linien enthielt. Eine Vergleichung des Calciumfunkens und Bogenspektrums zeigt, dass sowohl in diesem wie in jenem bei einzelnen Linien Verbreiterungs- und Umkehrungserscheinungen auftreten. Dieselben werden eingehend beschrieben und durch eine Tafel veranschaulicht. Das Funkenspektrum des Lithiums wurde aus dem Funken zwischen zwei Spitzen aus ganz reinem metalli-

schem Lithium und mit dem oben erwähnten Gitter erzeugt und die Ergebnisse mit dem Flammenspektrum und dem von Kayser und Runge gefundenen Bogenspektrum in einer Tabelle zusammengestellt. Ein Vergleich des Li-Spektrums mit dem des Na und K veranlasst die Verf., einen Zusammenhang des relativen Linienreichtums des Funkenspektrums mit den Atomgewichten vermuten. Eg. Müll.

---

100. ***E. S. Fery.*** *Eine photometrische Studie über die Spektra von Mischungen von Gasen bei tiefen Drucken* (Phys. Rev. 7, p. 296—306. 1898). — Nach einigen Bemerkungen über die Verwendung des Doppelspaltes zu photometrischen Messungen erinnert der Verf. an seine Resultate bei ungemischten Gasen (Beibl. 22, p. 900); weiter wird darauf aufmerksam gemacht, dass in Gemischen von Hg und N_2 der Stickstoff unter Bildung von Verbindungen verschwindet. Untersucht werden Gemische von N_2 und H_2, und zwar für die Linie $H_\alpha = 6563$ und die N_2-Banden $\lambda = 6465$, 6542, 6622, 6701.

Aus den Zahlen und entsprechenden Kurven folgt, dass, wenn ein Gas in einem Gemisch in grosser Menge vorhanden ist, seine Helligkeit sich ebenso wie in einem ungemischten mit dem Strom und dem Druck verändert, sie ist nahezu proportional der Stromstärke und umgekehrt proportional dem Druck. Ist ein Gas nur in kleiner Menge vorhanden, so wächst die Helligkeit bei wachsender Stromstärke langsamer als diese. Es kann daher vorkommen, dass bei einem Gasgemisch zwei Linien bei einer Stromstärke gleich hell sind, bei einer kleineren Stromstärke aber die Linie des in geringer Menge vorhandenen Gases stärker, bei einer grösseren Stromstärke aber schwächer ist als die des andern.

Das zweite Wasserstoffspektrum hängt nur von dem Druck und der Stromstärke ab, ist aber unabhängig von der in dem Gemisch vorhandenen Menge Wasserstoff. E. W.

---

101. ***J. M. Eder** und **E. Valenta.*** *Spektralanalyse der Leuchtgasflamme* (12 pp. Denkschr. Kais. Akad. Wien 1898). — Die von W. N. Hartley in seiner Arbeit „Über Flammenspektra bei hohen Temperaturen“ (Phil. Trans. 185,

p. 161. 1894) gefundenen Resultate weichen von dem von Eder und Valenta früher gefundenen Spektrum der blauen Leuchtgasflamme im Bunsen'schen Brenner ab. Zur Aufklärung dient die vorliegende Arbeit, in welcher das sichtbare und ultraviolette Spektrum der blauen Leuchtgasflamme bei kleiner und grosser Dispersion, sowie bei niedrigen Temperaturen (Bunsenbrenner) und hohen Temperaturen (Linnemann'sches Sauerstoffgebläse) photographirt wurde. Ausführliche Tabellen geben die Wellenlängen der zahlreichen Linien an. Eg. Müll.

---

102. ***D. F. Harris.*** *Einige Beiträge zur Spektroskopie des Hämoglobins und seiner Abkömmlinge* (Proc. Roy. Soc. Edinb. **22**, p. 187—207. 1898). — Die Abhandlung enthält eine Beschreibung der Spektren des Hämoglobins und einer Reihe von Derivaten desselben, die Mitteilung hat wesentlich physiologisch-chemisches Interesse. E. W.

---

103. ***Th. Steel.*** *Leuchten von Zucker* (Nature 59, p. 295—296. 1899). — Der Verf. teilt mit, dass in Zuckerfabriken auch häufig beim Stossen, Reiben, Zerbrechen von Zucker ein Leuchten beobachtet wird. E. W.

---

104. ***J. R. Mourelo.*** *Über das phosphoreszirende Schwefelstrontium, hergestellt aus Strontiumcarbonat und Schwefeldampf* (C. R. 128, p. 427—429. 1899). — In ein Verbrennungsrohr werden zwei Schiffchen gebracht, das eine mit natürlichem $SrCO_3$ (Strontianit), das andere mit Schwefel, und vom Schwefel her ein langsamer Strom von Stickstoff geleitet. Man erhitzt zunächst den Strontianit zur lebhaften Rotglut und dann den Schwefel, man erhält dann ein Produkt, das schön und sehr lange nachleuchtet. Ist das $SrCO_3$ ganz rein, so tritt keine Phosphoreszenz ein. Leitet man noch während des Abkühlens N_2 durch das Rohr, so leuchtet das Produkt erst bei längerem Liegen an der Luft. Ist die Temperatur bis zur Weissglut getrieben, so lumineszirt das Produkt überhaupt nicht, lag sie bei kirschrot, so muss man es nachträglich noch zwei Stunden erhitzen. E. W.

---

105. ***J. Joly.*** *Über eine Methode, in natürlichen Farben zu photographiren* (Roy. Dubl. Soc. (2) 6, p. 127—138. 1898). — Die theoretische Grundlage aller indirekten Verfahren einer Photographie in natürlichen Farben wurde auf Grund der Young-Helmholtz'schen Theorie der Farbenwahrnehmung 1861 durch Maxwell ausgesprochen: es kommt darauf an, von dem farbigen Gegenstande drei photographische Aufnahmen durch geeignete Lichtfilter hindurch zu machen, so dass die photographische Wirkung auf je einer Platte in dem Maasse erfolgt, als das entsprechende Licht je eine der drei Arten von farbenempfindlichen Nervenenden im Auge reizt. Die von diesen Negativen erhaltenen Positive werden dann jedes mit der entsprechenden Farbe subjektiv oder objektiv übereinander projizirt und geben bei richtiger Wahl der Filter und der Projektionsfarben den Gegenstand in natürlichen Farben wieder. Über diese richtige Wahl der Farben haben Maxwell und viele Nachfolger offenbar noch irrtümliche Grundvorstellungen gehabt. Es hat daher lange gedauert, bis sein Vorschlag in wirklich brauchbarer Form eine Bedeutung erlangte. Joly entwickelt auf Grund der König'schen Kurven der Farbenwahrnehmung die theoretischen Gesichtspunkte, die bei der Wahl der Filter und der Projektionsfarben massgebend sein müssen. Vor allen Dingen können nicht dieselben Farbenfilter, die zur „Analyse" des Farbenbildes dienen, auch zur „Synthese" verwendet werden. Denn „die Wellenlängen, welche am stärksten die verschiedenen Grundempfindungen reizen, sind nicht zugleich diejenigen, welche dem normalen Auge diese Empfindung am nächsten darbieten".

Hat man z. B. ein bestimmtes Grün zur Synthese gewählt, und ist die Grünanalyse etwa der Kurve der Grünempfindung entsprechend erfolgt, so muss die Rot- und Violettanalyse auf Grund modifizirter Kurven vorgenommen werden. Denn jedes Grün, welches man etwa zur Synthese wählt, reizt in einem bestimmten Bruchteil auch Rot. Die Rotsynthese darf also nur den Rest des noch nötigen Rotreizes hinzufügen, wenn jede Farbe natürlich wiedergegeben werden soll. Entsprechend darf die Rotanalyse nicht den ganzen Wert des nötigen Rotbestandteiles aufnehmen, sondern nur den Restwert, der, zu dem durch die Grünsynthese gegebenen Rotreiz hinzugefügt,

als Summe den richtigen Wert des erforderlichen Rotreizes ergibt.

Solche Überlegungen ergeben die richtigen Farben sowohl für die Analyse, wie für die Synthese.

Statt nun die drei Analysen getrennt vorzunehmen und durch nachherige Projektion wieder zu einem farbigen Bilde zu vereinigen, beschreibt Joly ein Verfahren, welches alle drei Analysen auf einer Platte und durch eine Aufnahme ergibt. Er benutzt als Farbenfilter eine mit lauter roten, grünen und violetten Linien abwechselnd bedeckte transparente Platte, die er bei der Aufnahme vor die geeignet sensibilisirte photographische Platte legt. Von dem so erhaltenen Negativ wird ein Positiv gemacht. Dasselbe wird mit einer analogen, nach den obigen Grundsätzen farbig liniirten Platte entsprechend bedeckt und zeigt dann in der Durchsicht ein naturgetreues farbiges Bild. — Die beigegebenen Abbildungen geben einen Begriff von den guten Erfolgen, die das Verfahren erzielen lässt. — Die liniirten Farbenfilter und Positivplatten sind im Handel zu haben. H. Th. S.

---

106. ***A. Guébhard.*** *Über die Rolle, welche die Diffusion in den Entwicklerbädern spielt* (C. R. **126**, p. 1341—1344. 1898). — Bei den Erscheinungen, die der Verf. an vorbelichteten photographischen Platten in Entwicklerbädern erhielt (vgl. Beibl. **22**, p. 450 u. 670), spielten Konvektionsströme, dann Konzentrationsunterschiede und infolgedessen Diffusionsströme eine Rolle. Der Verf. zeigt hier, wie der Vorgang der Diffusion dabei gedacht werden muss. Auf eine mit Entwickler bedeckte vorbelichtete Platte werden z. B. verschieden grosse Kalotten einer Hohlkugel (etwa Uhrgläser) gelegt. Entsprechend den früheren Versuchen des Verf. wird die Platte unter derjenigen Kalotte am stärksten geschwärzt, unter welcher am meisten Entwickler ist. Es zeigen sich weiter die geschwärzten Spuren eines Diffusionsstromes, der stets von der grösseren zu der kleineren Kalotte, d. h. von dem Raume höherer zum Raume niederer Konzentration gerichtet ist. Inwieweit sich auch die scharfe Begrenzung dieser Spuren mit Annahme eines Diffusionsstromes in Einklang bringen lässt, diskutirt der Verf. im weiteren Teile seiner Mitteilung. H. Th. S.

---

107. ***W. Wicke.*** *Über Neuerungen an Polarisationsapparaten* (Ber. Deutsch. Pharmaz. Ges. 8, Heft 1, p. 7—15. 1898). — Der Verf. berichtet über Verbesserungen, welche die Firma Schmidt & Haensch an Polarisationsapparaten angebracht hat. Über die Mehrzahl derselben ist bereits (Beibl. 22, p. 782) referirt worden. G. C. Sch.

108. ***F. Martens.*** *Beleuchtungsvorrichtungen für Polarisationsapparate und Saccharimeter* (Ztschr. f. Instrmtkde. **18**, p. 335—337. 1898). — Damit das Polarisatordiaphragma eines Halbschattenapparats bei beliebiger Helligkeitsverteilung in der Lichtquelle gleichmässig hell beleuchtet wird, bringt man nach Lippich am Polarisator eine Beleuchtungslinse an, welche von der Lichtquelle in der Nähe des Analysatordiaphragmas ein Bild entwirft. Der Verf. beschreibt drei von der Firma Schmidt & Haensch ausgeführte besondere Anordnungen des Polarisators mit Beleuchtungseinrichtung, von denen die eine für beliebige Lichtquellen, eine zweite für Auerlicht, eine dritte für elektrisches Glühlicht bestimmt ist. H. Th. S.

109. ***P. Walden.*** *Materialien zum Studium der optischen Isomerie* (Journ. russ. phys.-chem. Ges. **30**, p. 767—794; Chem. Ctrlbl. **2**, p. 917. 1898; **1**, p. 91 u. 327. 1899). — Die Arbeit enthält die Zusammenstellung der vom Verf. in langjährigen Arbeiten enthaltenen Resultate. Über die einzelnen Arbeiten ist bereits in den Beiblättern referirt worden. Es sollen deswegen die bisher noch nicht veröffentlichten Drehungsgrössen hier folgen:

	$[M]_D$
Bromessigsäure-l-amylester	+ 5,75°
Brompropionsäure-l-amylester	+ 5,41
Oxalsäure-l-amylester	+11,78
Malonsäure-l-amylester	+ 8,09
Glutarsäure-l-amylester	+ 9,54
Äthylmalonsäure-l-amylester	+ 9,26
Korksäure-l-amylester	+ 8,76
i-Amylmalonsäure-l-amylester	+ 9,98
Sebacinsäure-l-amylester	+ 9,18
Glycolsäure-l-amylester	+ 3,67
α-Oxybuttersäure-l-amylester	+ 4,82
α-Oxyisobuttersäure-l-amylester	+ 5,06
Propionsäure-l-amylester	+ 3,96
Buttersäure-l-amylester	+ 4,43

G. C. Sch.

110. ***E. Doubt.*** *Mitteilung über Farbenmessung und die Bestimmung des weissen Lichts* (Phil. Mag. (5) **46**, p. 216—222. 1898). — Mittels eines von Brace vorgeschlagenen neuen Farbenmischungsapparats hat der Verf. die Zusammensetzung der Weissempfindung aus zwei und drei Spektralfarben untersucht. Da die Zusammensetzung desjenigen weissen Vergleichslichts, auf welche man die Bestimmungen bezieht, das Mischungsresultat sehr beeinflusst, ein Fehler, unter dem auch Maxwell's Weissgleichung leidet, so bezieht der Verf. seine Messungen immer auf die Amylacetat- oder Carceleinheit. Eine Reproduktion der Maxwell'schen Weissgleichung ergab dann als Resultat der Mischung ein helles Gelbgrün statt Weiss.

Der neue Farbenmischungsapparat ist folgendermassen eingerichtet:

Ein Spektralapparat ist mit einem Doppelspalt versehen und im Beobachtungsrohr an der Stelle, wo das Spektralbild des Spaltes erscheint, ein Hohlspiegel angebracht, dessen Radius gleich ist der Brennweite des achromatischen Fernrohrobjektivs. Alle Strahlen, die auf den Spiegel treffen, werden somit in sich reflektirt und, nachdem sie den Spektralapparat zum zweiten Male passirt haben, durch eine hinter der Kollimatorlinse unter 45° aufgestellte Spiegelglasplatte in das Auge des Beobachters gelenkt. Durch geeignete, vor dem Hohlspiegel angebrachte Spaltblenden werden die zu mischenden Farben ausgewählt und können dann mit einer beliebigen andern photometrisch verglichen werden. H. Th. S.

Elektricitätslehre.

111. ***F. Lori.*** *Experimentaluntersuchung über die Kapazität der Kondensatoren* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 7, 2. Sem., p. 55—61. 1898). — Der Verf. findet, dass das Verhältnis zwischen der Elektricitätsmenge, welche ein Kondensator während einer ballistischen Ladung oder Entladung aufnimmt, bez. abgibt, und der dabei stattfindenden Potentialänderung für einen bestimmten Kondensator konstant ist und nennt dasselbe die Kapazität des Kondensators. Damit erhält der Begriff

der Kapazität eine bestimmte Bedeutung und die Dielektricitätskonstante einen festen Wert, während die aus dem Verhältnis zwischen einer länger andauernden Ladung und der damit verbundenen Potentialänderung sich ergebende scheinbare Dielektricitätskonstante von der Dauer der Ladung abhängt. Der Verf. zeigt nun, dass der Energieverlust in den Dielektricis wenigstens qualitativ aus dem Eindringen der Ladung in das Dielektrikum erklärt werden kann. Zu diesem Zwecke betrachtet er einen Kondensator mit parallelen ebenen Armaturen, von welchen die eine zur Erde abgeleitet ist, während die andere einer sinusoidal alternirenden Potentialänderung unterworfen wird; unter der Annahme, dass die durch die Ladung der Armatur bewirkte Polarisation mit endlicher Geschwindigkeit V in das Dielektrikum eindringt, dass also in jedem Teilchen des letzteren eine mit der Entfernung von der Armatur wachsende Phasendifferenz zwischen Potential und Polarisation besteht, findet der Verf. für einen Kondensator, dessen Dielektricitätskonstante ε ist, dessen Armaturen die Oberfläche S besitzen und dessen Potential nach der Gleichung $V = V_0 \sin 2\pi n t$ variirt, im Dielektrikum einen Energieverlust

$$W = \frac{\pi \varepsilon S V_0^2 n^2}{4 v},$$

welcher sonach unabhängig von einer eigentlichen elektrostatischen Hysteresis erklärt werden kann. Weitere Versuche sollen die Beziehung zwischen W und n feststellen. B. D.

---

112. ***E. Armanini.*** *Über die elektrische Dichte auf einem isolirten leitenden Ellipsoid* (Nuov. Cim. (4) 7, p. 377—382. 1898). — Die Linien konstanter elektrischer Dichte auf dem Ellipsoid

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1 \qquad \text{(I)}$$

sind nach dem Verf. die Schnittkurven desselben mit den homothetischen Ellipsoiden

$$\frac{x^2}{(a^2/k)^2} + \frac{y^2}{(b^2/k)^2} + \frac{z^2}{(c^2/k)^2} = 1 .$$

Die Projektionen dieser Kurven auf die Ebene der grössten und mittleren Axe des Ellipsoids I sind homothetische Ellipsen,

die Projektionen auf die Ebene der grössten und kleinsten Axe sind homothetische Hyperbeln.

Orthogonal zu den vorigen sind die Kurven grösster Dichteänderung, welche durch die Gleichungen

$$\begin{cases} x^{2a^4(b^2-c^2)} \cdot z^{2c^4(a^2-b^2)} = K y^{2b^4(a^2-c^2)} \\ \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1 \end{cases}$$

dargestellt werden. Vorausgesetzt ist $a > b > c$. B. D.

---

113. ***F. Pockels.*** *Ein optisches Elektrometer für hohe Spannungen* (Der Mechaniker 7, p. 29—31. 1899). — Die Messung der Potentialdifferenz beruht auf der Änderung der Doppelbrechung des Quarzes in einem elektrischen Felde, dessen Kraftlinien senkrecht zur krystallographischen Hauptaxe verlaufen. Die Änderung wechselt ihr Vorzeichen, wenn die Richtung der Kraftlinien umgekehrt wird. Innerhalb ziemlich weiter Grenzen der Feldstärke besteht Proportionalität zwischen der Potentialdifferenz und der Änderung der Doppelbrechung. Da die optische Wirkung momentan eintritt, so eignet sich die Methode auch zur Messung sehr kurz dauernder Spannungen. Zur Messung der Spannung von Wechselströmen ist die Methode wegen des Vorzeichenwechsels nicht ohne weiteres anwendbar. Das vom Verf. konstruirte Elektrometer wurde bereits in der beschriebenen Form von demselben auf der Naturforscherversammlung zu Braunschweig 1897 demonstrirt (vgl. Beibl. 22, p. 578). J. M.

---

114. ***H. Benndorf.*** *Über das Verhalten rotirender Isolatoren im Magnetfelde und eine darauf bezügliche Arbeit A. Campetti's* (Ber. d. Kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien, math.-naturw. Klasse **106**, Abt. 2, p. 1075—1084. 1897). — Campetti hat (Atti della R. accademia delle scienze di Torino 32, p. 52) die Grösse der in einem Dielektrikum induzirten Polarisationen berechnet, wenn es in einem homogenen Magnetfelde rotirt; und zwar für eine Kugel und einen Cylinder. Dabei findet Campetti, dass die in einer dielektrischen Kugel aufgespeicherte elektrische Energie so gross ist, dass man sehr gut die Duane'schen Phänomene (Wied. Ann. 58, p. 517. 1896)

daraus erklären könne, und ferner, dass bei passender Wahl der magnetischen Feldintensität die elektrische Energie so weit gesteigert werden kann, dass sie von gleicher Grössenordnung mit der kinetischen Energie der rotirenden Kugel wird. Die von Campetti gegebene Ableitung der Formel für die elektrische Energie stimmt im wesentlichen mit derjenigen des Verf. überein. Führt man numerische Werte in demselben Maasssystem in die von Campetti aufgestellte Formel ein, so ergibt sich, dass das Duane'sche Phänomen keineswegs durch dielektrische Hysteresis erklärt werden kann (vgl. Wied. Ann. 61, p. 436. 1897). J. M.

---

115. ***Rollo Appleyard.*** *Die Veränderlichkeit der Neusilber- und Platinoiddrähte* (Phil. Mag. (5) 45, p. 157—163. 1898). — Seit einer Reihe von Jahren hat der Verf. Erfahrungen darüber gesammelt, dass Widerstände aus Neusilber und Platinoid oft nach einiger Zeit brüchig werden, ohne dass ein besonderer Grund dafür anzugeben wäre; doch war dies nur bei einem Teil der Drähte der Fall. Er sandte eine grössere Anzahl von Drahtrollen mit doppelter Seidenisolirung nach mehreren klimatisch verschiedenen Teilen von Amerika und liess nach einigen Jahren die schlecht gewordenen Rollen zurückkommen. Es fand sich, dass die betreffenden Orte alle an oder in der Nähe einer Seeküste lagen. Der Verf. glaubt, dass auch die sonst so gut bewährten Manganindrähte, welche in Deutschland für Normalwiderstände jetzt fast ausschliesslich angewandt werden, das tropische Klima und die Feuchtigkeit nicht aushalten würden. W. J.

---

116. ***A. P. Cady.*** *Elektromotorische Kräfte zwischen Amalgamen* (Journ. Phys. Chem. 2, p. 551—564. 1898). — Die E.M.K. von Amalgamzellen ist unabhängig von der Natur des Lösungsmittels und der Konzentration der Lösung. Die E.M.K. ist umgekehrt proportional der Valenz des Metalls. Die Amalgame der Alkalien und alkalischen Erden geben abnorme Resultate, die aber in Übereinstimmung stehen mit Ramsay's Beobachtungen über den Dampfdruck der Amalgame. (Nach Ramsay besitzen die Alkalien und alkalischen Erden in Hg ein Molekulargewicht, das gleich dem halben Atom-

gewicht ist.) Beim Natriumamalgam wurde nachgewiesen, dass diese abnormen Resultate verschwinden, sobald man die Verdünnungswärme in Betracht zieht. Die bekannte Formel $n / N = R\,T \log (p / p_1)$ (n Anzahl gelöster Moleküle, N Anzahl der Moleküle des Lösungsmittels, p und p_1 die osmotischen Drucke in der verdünnten und konzentrirten, T Temperatur) gilt nur so lange als die Verdünnungswärme 0 ist.

G. C. Sch.

---

117. **K. Schaum.** *Über Energieumwandlung im galvanischen Element* (Sitzungsber. d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. Marburg 1898, p. 137—147; Ztschr. f. Elektroch. 5, p. 316—319. 1899; Chem. Ctrlbl. 2, p. 913. 1898. Referirt nach einem Referat von G. Bodländer). — Nach einem Überblick über die Grundlagen und Forderungen der modernen Theorie der galvanischen Elemente berichtet der Verf. über Versuche, welche er über die E.M.K. von Elementen angestellt hat, in denen eine Platinelektrode in einer Ferricyan- und Ferrocyankaliumlösung in wechselndem Verhältnis gegen eine Normalelektrode geschaltet war. Die E.M.K. fällt von 0,829 auf 0,688 Volt, wenn das Verhältnis der Ferricyan- zu den Ferrocyanionen von 70,12 auf 0,42 fällt. Die nach der Theorie berechneten Zahlen stimmen mit den gefundenen genügend überein. In ähnlicher Weise, wie es Peters (Beibl. 22, p. 792) für Ferri- und Ferroionen gethan hat, berechnet der Verf. aus den E.M.K. dasjenige Konzentrationsverhältnis von Ferricyan- und Ferrocyanionen, bei dem Gleichgewicht gegen die Normalelektrode herrscht. Dies Verhältnis ist $1 : 10^{2,61}$. Bei gleicher Konzentration beider Stoffe ist die Oxydationswirkung des Ferricyankaliums weit grösser als die Reduktionswirkung des Ferrocyankaliums.

G. C. Sch.

---

118. **J. Erskine-Murray.** *Über die Berührungselektricität der Metalle* (Proc. Roy. Soc. 63, p. 113—146. 1898; Phil. Mag. 45, p. 398—432. 1898). — Es wird die Potentialdifferenz der zu prüfenden Metallplatte gegen eine Standardgoldplatte gemessen; beide Platten stehen als Kondensatorplatten einander in geringem Abstand gegenüber, die zwischen beiden bestehende Potentialdifferenz wird durch eine entgegengesetzte bekannte Potentialdifferenz kompensirt und die genaue

Kompensirung festgestellt an einem Quadrantelektrometer nach Entfernung der Platten voneinander.

Das Überziehen der Platten mit Schichten von Wachs oder Glas oder anderem nichtleitenden Material, ausser an der Berührungsstelle, hat nur sehr geringen Einfluss auf die Berührungselektricität der Metalle gegeneinander, die Potentialdifferenz ist sehr nahe dieselbe, wie wenn dieselbe mit der Luft in Berührung steht. Zwischen Natrium und der Goldplatte wurde so eine Potentialdifferenz von 3,56 Volt festgestellt.

Wenn ein Metall mit grobem, scharfem Schleifmaterial abgeschliffen ist, so ist es weniger positiv gegen die Goldplatte, als wenn es mit feinerem Material geschliffen oder gar polirt ist.

Die Temperatur ist von erheblichem Einfluss auf die Berührungselektricität; die Temperaturkurven scheinen darauf hin zu deuten, dass bei sehr niedriger Temperatur, etwa — 200, die Potentialdifferenzen durch Berührung überhaupt aufhören.

Selbst sehr dünne Flüssigkeitshäutchen auf der Oberfläche der Metalle haben einen starken, lange anhaltenden Einfluss auf die Potentialdifferenz. Zwei gleiche Flüssigkeitshäutchen auf verschiedenen Metallen lassen zwischen diesen nahe die gleiche Potentialdifferenz auftreten, wie wenn beide trocken wären.

Eine sehr dünne Oxydschicht bewirkt nur eine sehr geringe Änderung des Potentials, die mit wachsender Dicke der Oxydschicht langsam steigt bis das Potential des Oxyds erreicht ist.

Die Berührung des Metalls mit trockener Luft bewirkt in der Regel keine schnelle Änderung der Berührungselektricität. Cl.

---

119. **R. Luther.** *Elektroden dritter Art* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 364—366. 1898). — Es mag häufig erwünscht sein, Elektroden zu haben, die bezüglich des wasserzersetzenden Metalles reversibel sind. Im weiteren Ausbau der Nernst'schen Idee der Elektroden zweiter Art gelangt der Verf. durch Anwendung von zwei festen Bodenkörpern zum gewünschten Ziel. An einem konkreten Beispiel wird sich das am besten demonstriren lassen. Eine Bleielektrode taucht in

eine Lösung eines Calciumsalzes, die gleichzeitig mit Bleisulfat und Calciumsulfat gesättigt ist. Die Potentialdifferenz an der Berührungsstelle Elektrode | Elektrolyt hängt in erster Instanz von der Konzentration der Bleiionen ab. Die Konzentration der Bleiionen hängt aber wegen der Anwesenheit von festem Bleisulfat von der Konzentration der Sulfationen und diese von der Konzentration der Calciumionen ab. In letzter Instanz hängt also die Potentialdifferenz von der Konzentration der Calciumionen ab. Wir erhalten also eine Elektrode dritter Art, die sich so verhält, als ob sie aus einer besonderen metallischen Modifikation des Calciums bestände. Der Verf. entwickelt hierfür die genauen Formeln und teilt einige vorläufige Messungen mit. Bei denselben war die E.M.K. einer Zinksulfatkonzentrationskette mit Zinkelektroden dieselbe wie die von Hg, $HgJO_3$, $Zn(JO_3)_2$, $ZnSO_4$ konzentrirt und verdünnt. Die Auswahl der Stoffe, mit deren Hilfe man solche Elektroden konstruiren kann, ist einer Reihe von Einschränkungen unterworfen. Bleiben wir bei dem Beispiel Pb, $PbSO_4$, $CuSO_4$, $CaCl_2$, so müssen wir verlangen: 1. $PbSO_4$ muss schwerer löslich sein als $CaSO_4$, denn sonst würde $CaCl_2$ mit $PbSO_4$ unter Bildung von $CaSO_4$ reagiren. 2. $PbSO_4$ muss schwerer löslich sein als $PbCl_2$, denn andernfalls würde festes $PbCl_2$ entstehen. 3. Die einzelnen Salze dürfen weder isomorphe Mischkrystalle noch Doppelsalze bilden. 4. Die einzelnen Salze dürfen weder miteinander noch mit dem Elektrodenmaterial irgendwelche freiwillige Reaktionen eingehen.

G. C. Sch.

---

120. ***A. Campbell.*** *Apparate zur selbstthätigen Temperaturkompensation von Normalelementen* (Phil. Mag. (5) **45**, p. 274—276. 1898). — Die Kompensation der Temperaturänderung von Clark'schen Normalelementen geschieht nach dem Vorschlag des Verf. durch geeignete Kombination von Kupfer- und Manganinwiderständen. Von den schon früher angegebenen drei Methoden werden jetzt zwei näher ausgeführt. Die eine Vorrichtung ist eine Art Wheatstone'sche Brücke, bei der zwei gegenüberliegende Widerstände aus Kupfer, die beiden andern aus Manganin sind, während in den Zweig, der sonst das Galvanometer enthält, eine auf einige Prozent bekannte E.M.K. eingeschaltet ist. Wird diese Brücke hinter

das betreffende Clarkelement angeschlossen, so kann man die Wiederstände so wählen, dass die Temperaturänderung des Elements kompensirt wird und dass man ihm ausserdem einen runden Betrag erteilen kann (z. B. 1,400 Volt). Bei der zweiten Methode ist ein Manganinwiderstand parallel geschaltet zu einem zweiten, der zum Teil aus Kupfer, zum Teil aus Manganin besteht. Diese Widerstände kann man so berechnen, dass bei allen Temperaturen zwischen den Enden des Manganindrahtes in dem zusammengesetzten Zweige die E.M.K. eines Clarkelements für einen gegebenen Strom im Hauptkreis kompensirt wird. W. J.

---

121. ***F. S. Spiers, F. Twymann** und **W. L. Waters.** Änderung der elektromotorischen Kraft von H-förmigen Clarkelementen mit der Temperatur* (Phil. Mag. (5) 45, p. 285—300. 1898). — Die Verf. stellen nochmals sehr eingehende Versuche darüber an, wie schnell die einzelnen Elemententypen der Temperatur folgen. Sie finden, wie das auch schon früher von andern Autoren beobachtet worden war, dass die Clarkelemente des Board of Trade der Temperatur sehr schlecht folgen, während die von Lord Rayleigh angegebene H-Form diesen Nachteil nicht zeigt. Der Grund hierfür liegt bekanntlich darin, dass sich bei den Zellen des B. o. T. der Zinkstab nicht immer in stets gesättigter Lösung von Zinksulfat befindet, während dies bei den H-Zellen dadurch erreicht wird, dass das Zink bez. Zinkamalgam sich am Boden des Glasgefässes befindet. (Es ist also nicht recht einzusehen, warum die B. o. T.-Form noch beibehalten wird, da der Grund für ihre Unvollkommenheit schon lange bekannt ist. Bem. d. Ref.). Die von Callendar angegebene Krystallzelle stellt eine Verbesserung der B. o. T.-Zelle dar, doch hat sie der H-Zelle gegenüber einige Nachteile. Die Verf. verwandten sehr grosse Sorgfalt auf genaue Temperaturbäder; die H-Zellen sind nach der Vorschrift von Kahle (Wied. Ann. **51**, p. 204. 1894) angefertigt. W. J.

---

122. ***D. McIntosh.** Normalelemente* (Journ. Physical Chemistry **2**, p. 185—193. 1898). — Der Verf. hat nach der Poggendorff'schen Methode eine ganze Anzahl von Kombi-

nationen untersucht, um ein Element mit kleiner E.M.K. (von ungefähr 0,5 Volt) zu finden. Die E.M.K. eines Gouyelements, das dem Clarkelement ähnlich gebaut ist und nur statt des Mercurosulfats Quecksilberoxyd enthält, war 1,3887 Volt. Die E.M.K. stehen für 15° in der folgenden Tabelle, in der Sp.G. das specifische Gewicht der Zinkchloridlösung bedeutet.

Sp. G.	1,747	1,580	1,469	1,333
E.M.K.	0,9143	0,9560	0,9827	1,0284

Es wurde ferner gefunden für Elemente

$Zn \mid ZnCl_2 \mid PbCl_2 \mid$ Pb-Amalgam

Sp. G.	1,747	1,469	1,198
E.M.K.	0,3913	0,4544	0,5060

$Pb \mid PbSO_4 \mid HgO \mid Hg = 0,9$ Volt
$Pb \mid PbCl_2 \mid HgO \mid Hg = 0,7$ „
$Cd \mid CdCl_2 \mid HgO \mid Hg = 0,85$ „
$Cd \mid CdSO_4 \mid HgO \mid Hg = 0,85$ „
$Cd \mid CdSO_4 \mid PbSO_4 \mid Pb = 0,05$ „
$Cd \mid CdCl_2 \mid PbCl_2 \mid Pb = 0,18$ „
$Cu \mid CuSO_4 \mid PbSO_4 \mid Pb = 0,4$ „

Diese Elemente sind zum Teil inkonstant.

$Cu \mid CuSO_4 \mid HgSO_4 \mid Hg$ gab konstante Werte, ebenso $Pb \mid PbCl_2 \mid HgCl_2 \mid Hg$. Ihre E.M.K. sind:

$$E = 0,3613 + (16,5 - t)\,0,0006$$

und

$$E = 0,5382 + (t - 21)\,0,0006$$

Diese beiden Elemente lassen sich gut als Normalelemente verwenden, wenn kleine E.M.K. gebraucht werden.

G. C. Sch.

---

123. ***J. W. Langley.*** *Das Kohlenelement von Jacques* (Journ. Franklin Institute **146**, p. 224—234; Ztschr. f. Elektrochemie **5**, p. 273—278; Chem. Ctrlbl. **1**, p. 324—325. 1899). — Jacques hat angegeben, dass man bis 82 Proz. der theoretischen E.M.K. erhalten könne in einem Element, zu welchem Kohle in Ätzkali gegen Eisen geschaltet sei und in dem die Kohle durch Luft verbrannt wird. Es wurde jetzt die Spannung und Stromstärke des Elements in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur und Luftzufuhr mit der Spannung und Stromstärke analoger Elemente verglichen, in denen die Kohle durch

Eisen oder Kupfer ersetzt war. Die Gestalt der Kurven deutet darauf hin, dass der Effekt nur ein thermoelektrischer ist, indem durch den Luftstrom die eine Elektrode abgekühlt wird. Die Gestalt der Kurven ändert sich nicht, wenn beide Elektroden aus Eisen bestehen. G. C. Sch.

---

124. ***B. E. Moore.*** *Der Bleiakkumulator* (Phys. Rev. 4, p. 353—375. 1897). — Nachdem der Verf. die verschiedenen Theorien des Bleiakkumulators besprochen und kritisirt, stellt er die Formeln für denselben auf Grund der Le Blanc'schen Theorie mit Hilfe der bekannten Nernst'schen und Planck'schen Formeln auf. Im zweiten Teil folgen Messungen, welche mit der Theorie in Einklang stehen. (Die Arbeit ist inzwischen überholt durch Dolezalek, Wied. Ann. 65, p. 894. 1898). G. C. Sch.

---

125. *Ein neuer Zellenschalter* (Elektrotechn. Ztschr. **19**, p. 878. 1898). — Mittels des Zellenschalters sind nicht nur einzelne Zellen an einem Ende der Batterie, sondern ganze Gruppen von Zellen am andern Ende derselben von Hand oder durch Automaten ausschaltbar. Zugleich ist die Zahl der Verbindungsdrähte geringer als bei den gewöhnlichen Zellenschaltern. J.M.

---

126. ***J. Riban.*** *Über einige Apparate für die Elektrolyse* (Bull. soc. chim. **21**, p. 81—85. 1899). — Der Verf. beschreibt Elektrolysirgefässe von halbkugelförmiger Gestalt, aus deren Gestalt die Stromdichte leicht berechnet werden kann, ferner neue Elektrodenhalter. G. C. Sch.

---

127. ***H. Pflaum.*** *Eine singende Glühlampe* (Korresp.-Bl. d. Nat.-Ver. zu Riga **41**, p. 113—114. 1898). — Eine mit einem Pol der sekundären Spule verbundene Glühlampe brannte am einen Platindraht und in der Mitte durch. Sie liess dann einen lebhaften Ton hören, der jedesmal beim Neuverbinden wieder auftrat. Er rührt von lebhaften Schwingungen des Fadens her. E. W.

---

128. ***H. Pflaum.*** *Nachglühen gebrauchter Lampen* (Korresp.-Bl. d. Nat.-Ver. zu Riga **41**, p. 114—115. 1898). —

Neue Glühlampen leuchten 0,3—0,5 Sekunden nach, ältere länger. Eine Platinglühlampe zeigte ein Nachleuchten bis zu 2,2 Sekunden. Den Grund sieht der Verf. darin, dass beim längeren Durchleiten des Stroms die Drähte sich lockern und dadurch die Ableitung der Wärme vermindert wird. E. W.

---

129. **Dussaud.** *Über die Übertragung der Töne durch ultraviolette Strahlen* (C. R. **128**, p. 171. 1899). — Der Verf. stellt folgende Anordnung auf. Die ultravioletten Strahlen einer Bogenlampe werden durch ein Linsensystem von Quarz in ein Strahlenbündel verwandelt. Der Strahl geht durch zwei identische Öffnungen, der Träger der ersten ist fest, der der zweiten ist mit einer Membran verbunden, vor der die zu übertragenden Töne erregt werden; diese Membran verschiebt die zweite Öffnung mit ihrem Träger vor der ersten und verschliesst sie mehr oder weniger. Die Strahlen fallen auf einen fluoreszirenden Schirm, der auf eine Selenplatte wirkt, die mit einer Kette und zwei Telephonempfängern in einem Stromkreis sich befindet. Man kann so Töne bis auf 70 m übertragen.
E. W.

---

130 u. 131. **H. Hoffmeister.** *Über Stromleitung in gemischten Elektrolyten* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 345—353. 1898). — **H. Jahn.** *Bemerkungen zu der vorstehenden Abhandlung des Hrn. Hoffmeister* (Ibid., p. 354—386). — Durch die Untersuchungen von Hittorf, Schrader, Hopfgartner u. a. ist der Nachweis erbracht worden, dass in einer gemischten Lösung sämtliche in derselben enthaltenen freien Ionen nach Maassgabe ihrer Konzentrationen und ihrer Beweglichkeit an der Stromleitung beteiligt sind. Die Ionenkonzentration wurde nach der Formel:

$$C = \frac{N \lambda}{U \varepsilon I}$$

berechnet, wo N die analytisch ermittelte Zahl der Ionen, welche während der Zeiteinheit durch den Querschnitt getrieben wird, C die Konzentration der Ionen, U ihre Beweglichkeit, ε die elektrostatische Ladung eines jeden Ions, λ die Leitfähigkeit und I die Stromstärke bedeuten. Untersucht wurden Mischungen von Silbernitrat und Salpetersäure und Gemenge von Natriumacetat und Essigsäure. Der Vergleich der nach

obiger Formel gefundenen Werte der Konzentrationen der einzelnen Ionen mit denjenigen, welche nach der Rudolphi'schen Formel für die Lösungen der reinen Salze berechnet werden können, ergab für die Mischung $AgNO_3$ und HNO_3, dass der Dissociationsgrad des ersteren durch Salpetersäure nicht merklich geändert wird, solange das Silbernitrat im Überschuss vorhanden ist. Überschüssige Salpetersäure drängt jedoch den Dissociationsgrad des Silbernitrats merklich zurück. Für die Mischungen von Natriumacetat und Essigsäure ergab sich, wie es die Theorie verlangt, dass die Wasserstoffionen an der Stromleitung nicht teilnehmen und ferner, dass die Essigsäure in der gemischten Lösung keinen Einfluss auf den Dissociationsgrad des Natriumacetats ausübt.

Indem H. Jahn auf diese von ihm angeregte Arbeit verweist, macht er darauf aufmerksam, dass es vielleicht gelingen wird, mit Hilfe obiger Formel die Konzentration der Ionen zu ermitteln, auch in den Fällen, wo wegen der starken elektrostatischen Wirkungen der Ionen $\lambda_v / \lambda_\infty$ kein verlässliches Maass für den Dissociationszustand eines gelösten Elektrolyten gibt. Aus Arbeiten, die später veröffentlicht werden sollen, ergibt sich, dass $u\,C\sqrt{v} =$ konst. ist, wenn V das Volum bezeichnet, in welchem ein Grammmolekulargewicht des Elektrolyten aufgelöst ist, C die Ionenkonzentration und u die Ionengeschwindigkeit bedeutet. Für schwach dissociirte Elektrolyte, also sehr verdünnte Auflösungen von Ionen, können wir u mit grosser Annäherung als konstant betrachten. Es müsste dann also die Konzentration der Ionen mithin auch das molekulare Leitvermögen des Elektrolyten der Quadratwurzel von V proportional sein. Dasselbe Resultat ergibt für sehr schwach dissociirte Elektrolyte die Ostwald'sche Verdünnungsformel, und bekanntlich haben Ostwald's Messungen die Beziehung: $\lambda_v =$ konst. $/ \sqrt{v}$ bestätigt. G. C. Sch.

---

132 u. 133. ***D. McIntosh.*** *Die Überführungszahl des Wasserstoffs* (Journ. physic. Chem. 2, p. 273—288. 1898). — ***W. D. Bancroft.*** *Notiz über die Überführungszahl des Wasserstoffs* (Ibid., p. 496—498. 1898). — Wie Helmholtz (Ges. Abh. 1, p. 840; 2, p. 979) gezeigt hat, ist das Verhältnis der E.M.K. einer Kette ohne Diffusion zu der E.M.K. einer

Kette mit Diffusion gleich $v / (u + v)$. Man kann, da die Richtigkeit der Helmholtz'schen Formeln schon experimentell bewiesen ist, dies Verhältnis zur Bestimmung der Überführungszahlen benutzen. Der Verf. versucht nun nach dieser Methode mittels Gaselektroden die Überführungszahlen des Wasserstoffs in Säuren zu ermitteln, indem er die E.M.K. der Kette mit Diffusion:

$$Pt_H \mid \underset{\text{konz.}}{HCl} - \underset{\text{verd.}}{HCl} \mid Pt_H$$

und die der Kette ohne Diffusion:

$$Pt_H \mid \underset{\text{konz.}}{HCl} - Hg_2Cl_2 \mid Hg \mid Hg_2Cl_2 - \underset{\text{verd.}}{HCl} \mid Pt_H$$

maass. Die erhaltenen Überführungszahlen für Wasserstoff waren höher als die nach andern Methoden gefundenen, was der Verf. auf die Flüchtigkeit des Wasserstoffs und seine Löslichkeit in Wasser zurückführt. Aus diesen Gründen versagt hier die Helmholtz'sche Formel. Versuche mit Jod-, Chlor- und Bromelektroden, um die Überführungszahl des Wasserstoffs zu bestimmen, gaben fehlerhafte und inkonstante Resultate. Zum Schluss vergleicht der Verf. noch seine Werte mit der Nernst'schen Theorie. Es ergab sich, dass die gefundenen E.M.K. der Ketten mit Diffusion meist etwas niedriger, für Ketten ohne Diffusion meist etwas höher waren als die berechneten.

In dem zweiten Aufsatze macht Bancroft darauf aufmerksam, dass die von verschiedenen Beobachtern erhaltenen Überführungszahlen für Chlor und Wasserstoff sehr voneinander abweichen (z. B. für Wasserstoff: Bein 314, Hopfgartner 324, McIntosh 333, Kohlrausch 290). Es sei daher doch möglich, dass die Helmholtz'sche Methode zur Bestimmung von Überführungszahlen auf Gasketten anwendbar sei.

G. C. Sch.

---

134. ***D. Tommasi.*** *Bemerkung über das thermische Gleichgewicht bei der Elektrolyse* (Journ. physik. Chem. 2, p. 229—232. 1898). — Aus einer Reihe von Versuchen über die Wirkung von elektrolytischem Wasserstoff und Sauerstoff auf Verbindungen folgert der Verf., dass die betreffende Verbindung oxydirt oder reduzirt wird, je nachdem bei der Oxydation oder bei der Reduktion mehr Wärme entwickelt wird,

und ferner, dass diejenige Reaktion stattfindet, die zu ihrer Einleitung die geringste Wärmemenge erfordert. (Die Arbeit wiederholt also Berthelot's Prinzip der grössten Arbeit. Anm. des Ref.). G. C. Sch.

---

135. **Fleming.** *Über die elektrolytische Korrosion der Wasser- und Gasleitungsröhren durch die elektrischen Ströme der Strassenbahnen* (L'éclair. électr. **17**, p. 484—488. 1898). — Der Verf. hat den Widerstand des Untergrundes der elektrischen Bahnen in London untersucht und ist dabei zu folgenden Resultaten gekommen: 1. Die Abzweigung eines Teiles des Stromes durch den Erdboden kann nicht vermieden werden, wenn irgend eine Spannungsdifferenz zwischen verschiedenen Teilen der Linie vorhanden ist. 2. Ein Teil des abgezweigten Stromes muss notwendig durch die in der Erde verlegten Röhren fliessen; die Grösse desselben hängt ab von dem allgemeinen und lokalen Leitvermögen des Erdbodens, von dem Leitvermögen, der Art der Verbindung und dem Material der Röhren, von der Länge, von der Verteilung und von der Lage der Röhren in Bezug auf die Flächen gleichen Potentials. Gefährlich sind insbesondere diejenigen Stellen, an welchen der Strom die Röhre verlässt, um zur Schiene oder zu andern Röhren zn gelangen, besonders in dem Falle, wo der Boden zersetzbare Salze und hinreichende Feuchtigkeit enthält. Die durch Elektrolyse bewirkte Zerstörung der Röhren kann bereits bei einer Spannungsdifferenz eines kleinen Bruchteils eines Volt zwischen Röhre und Schienen eintreten. J. M.

---

136. **W. Weiler.** *Axiales magnetisches Feld, Induktion und Selbstinduktion* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 10—13. 1899). — Der Verf. bespricht zunächst die Analogie zwischen den genannten Erscheinungen und einer Quecksilbermasse, welche in einem Gefäss auf der Rotationsmaschine in Bewegung gesetzt wird. Sodann beschreibt er einen Apparat, welcher zur Versinnlichung des Schneidens von Kraftlinien und des Entstehens sowohl des entgegengesetzten, als auch des gleichgerichteten Induktionsstroms dient. Der Apparat besteht aus einer Scheibe und einem Ringe, welche derselben Drehungsaxe aufsitzen und in einer Ebene liegen; die Scheibe ist mit

der Axe fest verbunden, der Ring mit regulirbarer Reibung um dieselbe drehbar. Auf die Scheibe werden in konzentrischen Kreisen Stifte von verschiedener Länge in passender Anordnung gesteckt; der Ring enthält ebenfalls Stifte von entsprechender Länge, welche in Einschnitten am oberen Ende zur Scheibenebene parallele Kupfer- oder Aluminiumstreifen tragen. K. Sch.

---

137. **M. Ascoli.** *Über das Eindringen des Magnetismus in das Eisen* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 32—34. 1898). — Der Verf. verweist auf die Arbeiten von Kirstädter (Wied. Ann. **65**, p. 72. 1898) und Stefanini (vgl. Beibl. **22**, p. 680), durch welche das früher (vgl. Beibl. **22**, p. 423) von ihm gefundene Ergebnis, dass eine Schirmwirkung der äusseren Schichten eines Magneten auf die inneren im Sinne von Feilitzsch und Grotrian absolut nicht vorhanden sei, bestätigt werde. B. D.

---

138. **G. Klingenberg.** *Längenänderung und Magnetisirung von Eisen und Stahl* (34 pp. Inaug.-Diss. Rostock). — Der Verf. bestimmt den Zusammenhang zwischen Magnetisirung und magnetischer Längenänderung bei kleineren, mittleren und grossen Kräften, ferner die Grösse der mechanischen Remanenz, das Verhalten bei Beanspruchung durch longitudinalen Zug und bei magnetischen Erschütterungen. Bei den Messungen wurde der zu untersuchende Stab in ein doppelwandiges Messingrohr gehängt, das mit Wasserkühlung versehen war. Die Längenänderung wurde durch einen Metallfaden und eine Hebelübersetzung auf einen Spiegel übertragen. Die Feldstärke ergab sich durch magnetometrische Messungen. Die Kurven, welche die Längenänderung in Abhängigkeit von der magnetisirenden Kraft darstellen, haben für Stahl und Eisen einen ganz ähnlichen Verlauf wie die Magnetisirungscharakteristik B/H. Die Kurven der mechanischen Remanenz haben einen ähnlichen Charakter wie die der magnetischen. Die mechanische Remanenz ist bei Stahl grösser als bei Eisen. Es ergibt sich stets eine remaente Verlängerung, nie eine Verkürzung, was einem mechanischen Energieverlust gleichkommt. Die Versuche über den Einfluss von Zugkräften bestätigen die Resultate von Ewing und Bidwell. Erschütterungen verringern die mecha-

nische Remanenz. Der Verf. schliesst die Arbeit mit einigen theoretischen Erörterungen ab. F. N.

---

139. ***G. Gutton.*** *Über elektromagnetischeSchirme* (Arch. Genève 6, p. 549—554. 1898). — Der Verf. bezieht sich auf Versuche von H. Veillon, der fand, dass ein Rohr auf einem Schirm, das auf eine kleine Öffnung im Schirm passte, einen Kohärer völlig vor Wellen schützte, während durch die Öffnung an sich die Wellen ungehindert durchpassirten. Der Verf. bestätigt dies und gibt folgende weitere Resultate: Wenn ein Schirm von unbedeutenden Abmessungen vor einem Wellenerreger die Einwirkung der Wellen auf den Kohärer verhindert, so lässt sich dieselbe durch einen zweiten Schirm wiederherstellen. Der zweite Schirm vor dem Kohärer darf indess nicht in einer Lotebene in der Mitte der Erregeraxe liegen. F. N.

---

140. ***S. R. Roget.*** *Der Einfluss anhaltender Erwärmung auf die magnetischen Eigenschaften von Eisen* (Electrician 42, p. 530—531. 1899). — Die früher vom Verf. angestellten Versuche mit Temperaturen bis 200° wurden bis auf 700° erweitert. Die Hysteresisverluste nehmen zwischen 300° und 700° mit zunehmender Temperatur ab. Als Schlussresultate gibt der Verf. an, dass ausgeglühtes Material grössere Veränderungen in seinen Hysteresisbeträgen zeigt als hartes. Materialien mit geringer Anfangshysteresis zeigen meist starkes „aging“. Die Wirkung anhaltenden Erhitzens verschwindet durch Ausglühen. Die Erhitzung braucht keine kontinuirliche zu sein. Die Eigenschaft der Hysteresiszunahme lässt sich durch anhaltendes Erhitzen auf hoher Temperatur nicht beseitigen. Die ganze Veränderung bleibt auf den unteren Ast der Magnetisirungscharakteristik beschränkt. Die äussere Luft hat bei der Erhitzung keinen Einfluss. F. N.

---

141. ***D. Korda.*** *Einfluss der Magnetisirung auf die Wärmeleitfähigkeit von Eisen* (C. R. 128, p. 418—420. 1899). — Der Verf. findet, dass die Wärmeleitfähigkeit von Eisen in der Richtung der magnetischen Kraftlinien eine Verminderung erfährt; in der Richtung der Äquipotentiallinien bleibt sie jedoch unverändert. Die Versuche wurden mit einer

0,35 mm starken Eisenscheibe von 320 mm Durchmesser und einem 115 mm langen Eisendraht von 7 mm Durchmesser angestellt. Die Induktion betrug im letzten Falle 12000. Auf Grund Maxwell'scher und Carnot'scher Beziehungen findet der Verf., dass die latente Wärme, die der Änderung der Leitfähigkeit entspricht, dem Quadrat der magnetisirenden Kraft proportional ist. F. N.

---

142. ***J. Klemenčič.*** *Weitere Untersuchungen über den Energieverbrauch bei der Magnetisirung durch oscillatorische Kondensatorentladungen* (Sepab. p. 1—31. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien **107**, p. 330—360. 1898). — Eine Ergänzung der früheren Arbeit des Verf. (Wied. Ann. 58, p. 249. 1896); die frühere Versuchsanordnung wurde beibehalten. Die Ergebnisse, welche die früheren bestätigen, lassen sich so zusammenfassen: Weiches Eisen mit einer Koerzitivkraft bis 6 Einheiten zeigt schon bei ungefähr 2000 Polwechseln in der Sekunde beträchtlich grössere Hysteresisverluste als bei langsamer cyklischer Magnetisirung. Die Zunahme der Hysteresisverluste wächst mit der Polwechselzahl und ist um so grösser, je kleiner die Koerzitivkraft ist. Beim harten Eisen (Koerzitivkraft: 13,6 Einheiten) ist selbst bei 4000 Polwechseln ein merklicher Unterschied in den Hysteresisverlusten nicht nachzuweisen. R. Lg.

---

143. ***A. Blondel.*** *Der Hysteresismesser von Blondel-Carpentier und seine Anwendung auf die statische Messung der Hysteresis* (C. R. **127**, p. 957—960. 1898). — Der Hysteresismesser gleicht in vieler Hinsicht dem rotirenden Ewing'schen Apparat, er gestattet allerdings ohne weiteres auch absolute Messungen. Ein Ring oder auch ein Stab des zu prüfenden Materials wird zwischen den Polen eines kräftigen Magneten angeordnet und der Magnet wird langsam gedreht. Das auf die Eisenprobe vermöge der Hysteresis ausgeübte Moment wird durch eine Spiralfeder aufgenommen. Ist die Konstante der Feder bekannt, so ergibt sich aus dem Ausschlag ganz direkt die Hysteresisarbeit. Das Instrument hat keinen Nullpunkt, es schlägt beiderseits aus. Der Apparat gestattet sowohl die Messung der drehenden wie der linearen Hysteresis.

Die Induktion ist auf den mittleren Wert $B = 10\,000$ eingestellt. Der Verf. unterscheidet zwischen einer statischen Messung — langsame Drehung — und einer dynamischen — rasche Drehung. F. N.

---

144. **A. Campbell.** *Die Beträge der Magnetisirung in Elektricitätszählern und andern elektrischen Instrumenten* (Phil. Mag. **47**, p. 1—18. 1899). — Bei Gleichstrominstrumenten misst der Verf. die Magnetisirung ballistisch, bei Wechselstromapparaten mit Hilfe einer kleinen Spule, die auf Widerstand geschlossen ist, dessen Temperaturzunahme durch ein Thermoelement bestimmt wird. Für rohe Messungen wurde auch ein Telephon benutzt. Für die magnetischen Induktionen B ergaben sich: Siemens-Elektrodynamometer für 4 Amp. $B = 80$, Stromwage von Kelvin $B = 60$, Weston-Voltmeter $B = 870$, Dolivo-Voltmeter $B = 75$, Tangentenbussole bei 45° $B = 0{,}26$ und Bell-Telephon $B = 3000$. In einem Zähler von Elihu Thomson fand sich für die treibende Induktion der Wert 130, für die bremsende 700; ein Hookham'scher Wechselstromzähler ergab eine treibende Induktion von 50 und eine bremsende von 650. F. N.

---

145. **A. Guillet.** *Über eine einfache Form eines Magnetometers* (C. R. **128**, p. 48—51. 1899). — Das Magnetometer besteht aus einem beweglichen Rahmen, an dem ein hohler Cylinder aufgehängt ist. Der Strom wird durch feine Silberbänder zu- und abgeführt. Der Magnet wird einmal in vertikale Lage zum Apparat gebracht, wobei er ziemlich weit in den hohlen Cylinder hineinragt, dann kommt er in horizontale Stellung, wobei er in der Höhe der Mitte des beweglichen Rahmens liegt. In der ersten Lage gibt das Verhältnis der Ausschläge ein Maass für den Magnetismus, im zweiten Fall lässt sich die Poldistanz ermitteln. Wenn der zu untersuchende Magnet durch eine Spule ersetzt wird, so wirkt das Instrument als Elektrodynamometer. F. N.

---

146. **A. G. Rossi.** *Über ein spezielles System zweier von sinusoidalen Wechselströmen durchflossener Wickelungen* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 5—32. 1898). — Der Verf. beschreibt

ein System zweier Wickelungen, deren Selbstinduktion und gegenseitige Induktion als Funktion zweier Konformationswinkel veränderlich ist, und leitet aus den geometrischen Eigenschaften desselben eine Methode zur gleichzeitigen Bestimmung des Amplitudenverhältnisses und der Phasendifferenz in einem System sinusoidaler Wechselströme ab. B. D.

---

147. ***J. V. Jones.*** *Über die Berechnung des gegenseitigen Induktionskoeffizienten eines Kreises und einer koaxialen Helix und der elektromagnetischen Kraft zwischen dem Strom einer Helix und dem einer koaxialen kreisförmigen, cylindrischen Schicht* (Proc. of the Roy. Soc. **63**, p. 192—205. 1898). — Der Verf. gibt eine Vereinfachung der im Jahre 1888 beschriebenen Methode. Der Ausdruck für den Induktionskoeffizienten eines Kreises und einer koaxialen Helix wird durch Reihenentwicklung und partielle Integration ermittelt und auf ein Zahlenbeispiel angewendet. Die Berechnung der im Titel genannten elektromagnetischen Kraft führt zur Aufstellung eines allgemeineren Theorems: Lässt man eine cylindrische Schicht durch geradlinige Translation einer beliebigen geschlossenen Kurve entstehen und ist diese der Sitz eines gleichförmigen Stromes, dessen Stromlinien die einzelnen Lagen der erzeugenden Kurve sind und dessen Intensität pro Längeneinheit der Schicht γ ist; sind ferner M_1 und M_2 die gegenseitigen Induktionskoeffizienten der zwei Endlagen der erzeugenden Kurve gegen eine feste Kurve, welche vom Strom γ_2 durchflossen wird, so ist die elektromagnetische Kraft zwischen den Strömen γ und γ_2 in Richtung der Translation gegeben durch $\gamma \gamma_2 (M_2 - M_1)$. R. Lg.

---

148. ***A. Garbasso.*** *Einige Versuche über die Entladung der Kondensatoren* (Atti R. Acc. delle Scienze Torino **33**, p. 436—444. 1898; Nuov. Cim. (4) 7, p. 382—389. 1898). — Zur Illustrirung der Art und Weise, wie sich die Entladung eines Kondensators auf zwei Zweigleitungen verteilt, von welchen die eine einen sehr erheblichen Widerstand besitzt, bedient sich der Verf. eines hydrodynamischen Modells, welches aus drei vertikalen, durch eine horizontale Röhre miteinander verbundenen Röhren besteht. Zwei von denselben haben gleichen,

die dritte einen zehnmal kleineren Durchmesser. Wird das System bis zu einer gewissen Höhe mit Flüssigkeit gefüllt, diese in einer der weiteren Röhren emporgesaugt und dann sich selbst überlassen, so wird die Gleichgewichtslage in den weiteren Röhren erst nach einer Anzahl von Schwingungen, in der engeren aber, wenn der Zugang zu derselben noch durch einen Quetschhahn genügend reduzirt ist, aperiodisch erreicht. Analog ist die Entladung eines Kondensators durch eine verzweigte Leitung im allgemeinen in beiden Zweigen alternirend mit gleicher Periode; sie kann aber, wenn der eine Zweig einen sehr grossen Widerstand besitzt, in diesem aperiodisch werden, ohne deshalb in dem andern Zweige den alternirenden Charakter zu verlieren. Die Richtigkeit dieses Analogieschlusses weist der Verf. durch folgenden Versuch nach. Die Entladung eines Kondensators verteilte sich, nachdem sie eine Funkenstrecke passirt hatte, auf zwei Leiter, einen Neusilberdraht von 1 m Länge und 2 mm Dicke und einen gleich langen, aber nur ca. 0,025 mm dicken Draht aus Neusilber, Konstantan oder Eisen. Der eine Zweig umfasste ausserdem eine zweite Funkenstrecke, welche im rotirenden Spiegel beobachtet wurde; die Rotationsaxe trug eine Vorrichtung, um den Entladungskreis jedesmal in dem für die Beobachtung geeigneten Moment zu schliessen. Die Beobachtung des Funkenbildes ergab, dass die Entladung in dem dicken Zweige stets alternirend war; in dem andern Zweige schien sie mitunter aperiodisch, öfter jedoch oscillirend mit starker Dämpfung zu sein. B. D.

---

149. ***A. Righi.*** *Über eine neue Form des Lecher'schen Versuchs* (Rendic. R. Acc. delle Scienze Bologna 1897/98; Nuov. Cim. (4) 8, p. 34—36. 1898). — Der Verf. macht die Schwingungsbäuche und Knoten des Lecher'schen Systems in der Weise sichtbar, dass er die Sekundärdrähte auf einen Glasstreifen lagert und auf diesen, nachdem er mit Gummi bestrichen ist, Zinkspäne streut. Beim Funktioniren des Apparats springen zwischen den Drähten, wie auch von denselben aus nach aussen zahlreiche, besonders in einem halbdunkeln Raume weithin sichtbare Funken über, welche an den Schwingungsbäuchen am stärksten entwickelt sind, an den Knoten dagegen ganz oder nahezu fehlen und daher ähnlich wie die

Arons'sche Form des Versuchs (vgl. Wied. Ann. 45, p. 553. 1892) zur Illustrirung der Schwingungszustände des Lecher'schen Systems geeignet sind. Das letztere bestand bei den Versuchen des Verf. aus vier rechteckigen Platten von 45 cm Seitenlänge in Paraffinöl; die primären Platten, deren Abstand voneinander und von den sekundären Platten regulirt werden konnte, trugen Kugeln von 4 cm Durchmesser und waren mit einem Induktionsapparat von 20 cm Funkenlänge verbunden. Die Sekundärdrähte waren $2^1/_2$ m lang und ca. 3 cm voneinander entfernt; sie wurden durch eine oder mehrere Brücken von 15—20 cm Länge miteinander verbunden. B. D.

---

150. ***O. Murani.*** *Studium der stationären Hertz'schen Wellen mit Hilfe eines Kohärers* (Rendic. R. Ist. Lomb. di Scienze e Lettere (2) **31**. 12 pp. Sepab. 1898; Nuov. Cim. (4) **8**, p. 36—44. 1898). — Im Gegensatz zu Le Royer und v. Berchem (vgl. Beibl. **19**, p. 93) ist es dem Verf. nicht möglich gewesen, mittels eines Kohärers die Wellenlänge eines Hertz'schen Erregers zu messen. Dieser wurde bei den Versuchen des Verf. in der Righi'schen Konstruktion und in zwei verschiedenen Grössen benutzt; als Kohärer dienten Röhren, in welche Drähte bis auf mehr oder minder grosse Abstände voneinander hineinragten und welche mit einem Gemisch von ziemlich groben Silber- und Nickelfeilspänen gefüllt waren. Während der Einwirkung der Wellen blieb der Kohärer isolirt und wurde erst nachher mit einem Galvanometer verbunden, welches von einem, durch einen Widerstand von 2000 Ohm geschlossenen Daniellelemente an geeigneten Stellen abgezweigt war. Der Erreger befand sich in 4 oder 9 m Entfernung von der reflektirenden Wand. In unmittelbarer Nähe dieser letzteren gab das Galvanometer nach Einwirkung der Wellen auf den Kohärer lediglich einen schwachen Ausschlag, der aber bei Entfernung des Kohärers von der Wand alsbald zunahm und von da ab für alle Lagen konstant blieb. Maxima und Minima waren nicht zu erkennen. Auch Änderungen der Dimensionen der in die Feilspäne führenden Drähte, um ihre Schwingungsperiode mehr derjenigen des Erregers anzupassen und dieselben gewissermassen als Resonatoren wirken zu lassen, blieben ohne

Erfolg, und der Kohärer kann somit nach dem Verf. nicht zur Messung von Erregerwellenlängen dienen.

Die beobachtete Thatsache lässt sich nach dem Verf. entweder durch die Annahme erklären, dass der Erreger Wellen von unzähligen verschiedenen Perioden aussende, oder auch durch die Voraussetzung einfacher Schwingungen, welche aber den Kohärer schon bei ihrem ersten Auftreffen, bevor sie noch zur reflektirenden Wand gelangt und von dieser zurückgeworfen sind, dauernd beeinflussen. B. D.

---

151. ***H. J. Tallqvist.*** *Untersuchungen über elektrische Schwingungen* (Acta Soc. Scient. Fennicae 24, p. 1—34. 1898. Mit 5 Taf. u. 40 pp. Beobachtungsresultaten). — Die Arbeit bildet die Fortsetzung der früheren (Acta Soc. Scient. Fennicae 23; Wied. Ann. 60, p. 248—268. 1897) und hat als Gegenstand den oscillatorischen Ladungsvorgang unter denselben Umständen wie früher, nur mit dem Unterschied, dass jetzt in die Induktionsspule ein Eisenkern eingeschoben ist. Die Versuchsanordnung ist dieselbe wie früher; in der Darstellung treten aber jetzt die experimentellen Ergebnisse in den Vordergrund. Die aus letzteren abgezogenen Regelmässigkeiten führen zur Aufstellung empirischer Formeln für die Schwingungszeit, Dämpfung, Wellenform etc. Viele dieser Ergebnisse sind graphisch dargestellt. R. Lg.

---

152. ***H. C. Pocklington.*** *Elektrische Schwingungen in Drähten* (Proc. of the Camb. Phil. Soc. 9, p. 324—332. 1898). — Der Verf. geht aus von der von Hertz (Untersuchungen, p. 150) angegebenen Lösung der elektromagnetischen Differentialgleichungen und erhält hieraus durch Multiplikation mit einer willkürlichen Funktion und Addition allgemeinere Lösungen, welche auf einzelne besondere Fälle angewendet werden. Die willkürliche Funktion wird durch die Oberflächenbedingungen bestimmt. Genaueres muss im Original nachgesehen werden. R. Lg.

---

153. ***H. Lamb.*** *Über die Zurückwerfung und den Durchgang elektrischer Wellen durch Metallgitter* (Proc. of the Lond. Math. Soc. 29, p. 523—544. 1898). — Die Berechnung,

welche keinen Auszug zulässt, geschieht unter der Voraussetzung, dass die Wellenlänge gross ist im Vergleich mit dem Abstand der das Gitter bildenden Metallstreifen; sie bezieht sich also mehr auf Hertz'sche als Lichtwellen und schliesst sich an Arbeiten von J. J. Thomson und Lord Rayleigh an. Eine Voruntersuchung betrifft elektrostatische Probleme, für welche Diagramme gegeben sind. R. Lg.

---

154. ***R. Malagoli.*** *Photographische Untersuchungen über die von den elektrischen Wellen in den Metallpulvern hervorgerufene Wirkung* (L'Elettricista 7, p. 193—197. 1898; Nuov. Cim. (4) 8, p. 109—111. 1898). — Der Verf. legt auf die empfindliche Schicht einer Negativplatte zwei Stanniolblätter und streut auf den zwischen ihren parallelen Rändern freibleibenden Raum von einigen Millimetern Breite ein Metallpulver, wobei jedoch die photographische Schicht wie durch ein Netz hindurch sichtbar bleibt. Das Ganze wird in einer Kartonschachtel gegen Licht geschützt und die Stanniolblätter werden durch Vermittlung von Drähten, welche die Wandungen der Schachtel durchsetzen, mit Quecksilbernäpfen verbunden. Von diesen führen Drähte zu einem Element und Galvanometer. Letzteres zeigte erst dann einen Strom, wenn in der Nähe elektrische Wellen erregt wurden; Erschütterungen stellten den ursprünglichen Widerstand wieder her. Nachdem dieser Versuch mehrmals wiederholt war, wurde die Platte entwickelt und es zeigten sich auf derselben in der Region zwischen den Stanniolblättern photographische Wirkungen, die, wenngleich weniger intensiv, dennoch denjenigen ähnelten, welche man beim Entladen einer Leydner Flasche durch die gleiche Anordnung erhält. Wurde lediglich ein Metallpulver auf die photographische Platte gestreut und ohne die Stanniolblätter und Ansatzdrähte den elektrischen Schwingungen ausgesetzt, so trat die Wirkung nicht ein, ebensowenig aber rührte sie von dem Strome des galvanischen Elements her und sie blieb auch fast oder ganz aus, wenn die Längsrichtung des geschilderten Kohärers normal zur Axe des Wellenerregers angeordnet wurde. Der Verf. schliesst daher, dass der Kohärer als ein Pulverresonator zu betrachten ist, in welchem die elektrischen Wellen Funken hervorrufen, die zwischen den einzelnen

Metallteilchen übergehen und ganz nach Art gewöhnlicher Funken den Widerstand des Dielektrikums zwischen diesen Teilchen erheblich vermindern. B. D.

---

155. ***E. Branly.*** *Radiokonduktoren mit Gold- und Platinfeilicht* (C. R. 127, p. 1206—1207. 1898). — Von verschiedenen Seiten (O. Lodge) war angegeben worden, dass Gold und Platin nicht in den Radiokonduktoren Verwendung finden können. Branly gibt eine Reihe von Regeln zur Herstellung von Radiokonduktoren; nur bei deren Befolgung sind vergleichbare Resultate zu erlangen. Das Feilicht muss gesiebt werden, die Körner dürfen nicht zu klein sein, die Dichtigkeit ihrer Zusammenlagerung muss der E.M.K. des Kreises und die Leitfähigkeit des Metalls angepasst sein, ebenso der Durchmesser der Röhre.

Man bringt das Feilicht zwischen zwei Metallstäbe, von denen der eine fest, der andere durch eine Mikrometerschraube beweglich ist; man presst das Feilicht solange zusammen, bis ohne Bestrahlung eine geringe Leitfähigkeit vorhanden ist, und hebt diese dann durch einen leichten Stoss auf. Bei in dieser Weise ausgeführten Versuchen ergab sich, dass das Platin gute Resultate gibt, dass das Gold und seine im Handel vorkommenden Legirungen ebenso günstig sind als die früher aufgefundenen empfindlichen Metalle. E. W.

---

156. ***H. Pellat.*** *Elektricitätsverlust von elektrisirtem Wasser durch Verdunstung* (C. R. 128, p. 169—171. 1899). — Frühere Beobachter hatten bei kleinen Potentialen einer Wasseroberfläche keine Zerstreuung von Elektricität bei der Verdunstung nachweisen können, solange nicht eine Zerstäubung derselben eintrat. Pellat hat eine solche gefunden; das Wasser befand sich in einem sehr flachen Gefäss 3—4 mm tief und war mit einem Elektrometer verbunden. Ist m die Ladung der Oberfläche und

$$V = -\frac{1}{m}\frac{dm}{dt},$$

so ergab sich $V = 0{,}00042$. (Der Wasserdruck in der Atmosphäre war 0,843 cm Hg, der maximale Dampfdruck bei der Versuchstemperatur [19,6°] 1,697 cm.) Aus diesem Elektri-

citätsverlust durch Verdunstung lässt sich jedenfalls nur ein Teil der atmosphärischen Elektricität erklären. E. W.

---

157. ***A. Blondel.*** *Über den Flammenbogen mit Wechselströmen* (C. R. 127, p. 1016—1021. 1898). — Mit dem Beibl. 17, p. 850 beschriebenen Oscillographen hat der Verf. für einen Wechselstromflammenbogen den Gang der Stromintensität und der Potentialdifferenzen zu verschiedenen Zeiten aufgenommen. Die Verhältnisse variiren ausserordentlich mit den Versuchsbedingungen; Hauptfaktoren sind die Natur der Kohlen (homogene oder Dochtkohlen) und die Natur der Strombahn (mit und ohne Selbstinduktion). E. W.

---

158. ***Wm. Harkness.*** *Über gewisse Formeln in Bezug auf die Gleichstromflammenbogen* (Proc. Americ. Assoc. for the Advancement of Science 47, p. 140—142. 1898). — Der Verf. stellt empirische Formeln für die Beziehung zwischen der maximalen Helligkeit M, dem Wattverbrauche W und der Dicke der Kohlen auf. Es ist:

$$M = 0{,}0575\,(1 \pm 0{,}068)\,\frac{W^{1{,}60}}{d}\ \text{Carcel}$$

Weiter ist, wenn m eine Konstante ist,

$$d = m\,\sqrt[4]{W}\,.$$

Die Einzelheiten haben überwiegend technisches Interesse. E. W.

---

159. ***N. H. Brown.*** *Ein photographisches Studium des Flammenbogens* (Phys. Rev. 7, p. 210—216. 1898). — Auf einer schnell sich bewegenden Platte photographirt der Verf. das Bild eines Wechselstrombogens und eines Gleichstrombogens, der letztere wird plötzlich geschlossen und unterbrochen. Aus den ersteren Versuchen, die durch die letzteren unterstützt werden, geht hervor, dass zwei Lichtfronten ausgehen, von jeder Kohle eine. Das Licht an der negativen Kathode geht etwa $^1/_{1000}$ Sek. vor dem an der positiven aus; die Geschwindigkeit des ersteren ist 300 Zoll/sec, das des letzteren 500 Zoll/sec. Manchmal ist das letzte Ende des Lichtes von einer halben Periode noch nicht verschwunden, wenn die neue Lichtfront

der nächsten angekommen ist. Man kann dies mittels eines Magneten leicht nachweisen, der die beiden Flammenbögen in entgegengesetzter Richtung verschiebt.

Diese und andere Erscheinungen erklärt der Verf. aus der Annahme, dass das Licht von Ionen herrührt, die durch den Flammenbogen wie durch einen Elektrolyten wandern, sei es dass wirklich eine Bewegung vorhanden ist, sei es dass eine Welle den von Ionen erfüllten Raum durchschreitet. Dabei ist der Unterschied in den Gradienten an der + und − Kohle zu beachten.

Der Abhandlung sind zahlreiche photographische Bilder beigegeben. E. W.

---

160. ***A. Schuster** und **G. Hemsalech**. Die Konstitution des elektrischen Funkens* (Proc. Roy. Soc. 64, p. 331—333. 1899). — Über die Arbeit ist bereits Beibl. 21, p. 1011 kurz berichtet. Die photographische Schicht ist auf einer Metallscheibe befestigt und rotirt etwa 100—170 mal in der Sekunde.

Mit zunehmender Zahl der Flaschen (vgl. l. c.) nimmt die Geschwindigkeit der Metalldämpfe ab, indess ist dies nur bei kleineren Funkenstrecken $F = 0,51$ cm und bei grosser $F = 1,5$ cm der Fall, bei solchen von 1 cm zeigt sich solch ein Einfluss nicht. Es wurden daher alle Versuche mit $F = 1$ cm und 6 Flaschen angestellt.

Bei den Zinklinien scheinen Unterschiede in der Geschwindigkeit v vorhanden zu sein ($\lambda = 4925$, $v = 400$ m/sec, $\lambda = 4811$, $v = 500$ m/sec), indess kann hier das verschiedene Aussehen derselben einen Einfluss haben.

Zink und Cadmium geben etwa gleiche Geschwindigkeiten je für die entsprechenden Dublets und Triplets. Im allgemeinen haben Metalle mit kleinem Atomgewicht grössere molekulare Geschwindigkeiten. Bei Aluminium und Magnesium sind sie sehr gross, dreimal grösser als bei Zn.

Wismut gab besonders interessante Resultate. Einzelne Linien sind trotz des grossen Atomgewichts nur wenig verschoben ($v = 1420$ m/sec), andere haben eine Geschwindigkeit gleich der vom Zink und Cadmium, andere eine noch kleinere. Quecksilber gab wenig befriedigende Resultate. In Bezug auf den Entladungsvorgang kamen die Verf., abweichend von

Feddersen, zu folgendem Ergebnis. Die Entladung geht erst durch die Luft, der starke Energieverbrauch ruft ein Verdampfen des Metalls hervor, die folgenden Oscillationen fanden nur in den Metalldämpfen und nicht in der Luft statt. Schaltet man in die Entladungsbahn eine Selbstinduktion ein, so treten nur die Metalllinien auf. Die Selbstinduktion verlängert die Entladungszeit und ermöglicht so die Metalldampfentwicklung.

Die beim Auftreten der Funken entstehende Schallwelle wandert während der Dauer derselben nur um wenige Millimeter.

Die Fortbewegung der Metallteilchen denken sich die Verf. dadurch bewirkt, dass die Metalldämpfe in das durch die Erhitzung erzeugte partielle Vakuum eindringen. Ist V die Geschwindigkeit, T die absolute Temperatur, ϱ die Dampfdichte, bezogen auf Wasserstoff, so ist $V = 80\sqrt{T\varrho}$. Für Cd ist $\varrho = 56$, $V = 560$ m/sec, woraus folgt: $T = 2700$, ein möglicher Wert. E. W.

---

161. ***J. A. McClelland.*** *Über die auf photographischen Platten durch elektrische Entladungen erzeugten Figuren* (Proc. Cambridge Phil. Soc. 9, p. 522—525. 1898). — Der Verf. untersucht die bekannten Figuren. Mit zunehmendem Druck des Gases werden sie kleiner, mit abnehmendem länger und verwaschener. Legt man zwischen die sich entladende Spitze und die photographische Platte eine ganz dünne durchsichtige Schicht eines Isolators, so ändert sich so gut wie Nichts; bei einer dicken Platte werden die Figuren verwaschen, bei einer undurchsichtigen bleiben sie aus. Sie rühren also im wesentlichen vom Licht der Entladung her. Das direkt gesehene Licht entspricht auch der Figur auf der Platte. Die Staubfiguren geben ebenfalls ähnliche Zeichnungen und ändern sich nach Joly (Proc. Roy. Soc. 47) ebenso wie eben angegeben. E. W.

---

162. ***E. H. Cook.*** *Versuche mit der Büschelentladung* (Phil. Mag. (5) 47, p. 40—57. 1899). — Die Versuche werden meist mit einer Wimshurstmaschine angestellt; die Potentiale werden aus den Funken in parallel geschalteten Funkenmikrometern bestimmt. Das Büschel besteht bekanntlich aus einem Stiel, an den sich dann der Fächer des Büschellichtes ansetzt. Ist die Elektrode eine Spitze, so ist der Öffnungs-

winkel des Fächers um so grösser, je stumpfer die Spitze ist. Auch an ebenen Flächen ist der Stiel vorhanden, an konkaven treten an scharfen Rändern die Büschel auf, ihre inneren Begrenzungsflächen sind bei kleinen Flächen parallel, bei grossen divergirend.

Um die Kraft des elektrischen Windes von den Spitzen zu messen, lässt der Verf. denselben gegen eine Roberval'sche Wage treffen, die Kräfte stiegen bis zu 0,3 gr, sind aber natürlich sehr von den Versuchsbedingungen abhängig. Ein Elektroskop wird durch die Büschel geladen, und zwar von denen, die eine Influenzmaschine lieferte, stärker als vom Induktorium. Versuche über die chemische Wirkung ergaben, dass, wenn das Büschel auf eine Lösung von Kaliumjodid geleitet wurde, Jod frei wurde, und zwar war die vom negativen Büschel gebildete Jodmenge stets weit grösser als die vom positiven erzeugte, ebenso verhält es sich bei der Oxydation aus Ferro- in Ferrisalze.

Durch die Büschel werden *keine* Metallteilchen losgerissen; der Verf. benutzte Cu-Spitzen, die er verdünnter Salpetersäure gegenüberstellte, nach zwei Stunden enthielt dieselbe kein Kupfer.

Auf photographische Platten scheint das — Büschel stärker als das + Büschel zu wirken, und zwar beim direkten Auftreffen. Stellt man die Spitze weit ab und einen Gegenstand zwischen sie und Platte, so erhält man Schatten, es entsprechen diese den von Holtz beobachteten.

Ordnet man Spitze und Platte mit schattengebendem Gegenstand so an, dass nur nach Reflexion der Büschel an einer angebrachten reflektirenden Fläche letztere getroffen werden kann, so erhält man doch Bilder, einerlei ob der Spiegel aus Metall oder Glas besteht; dass an denselben Elektricität abgegeben wird, zeigt seine Ladung. Die Natur des Metalles und seine Stellung in der elektrochemischen Reihe ist ohne Einfluss.

Gegen die vom Verf. beobachtete Durchdringung von Stoffen wendet sich E. W. Marchant (vgl. das nächste Referat).

Legt man auf eine photographische Platte ein Papier mit Zeichnungen etc. und lässt die Büschel darauftreffen, so erhält man Reproduktionen derselben, der Struktur des Papieres etc.

Das Verhältnis der Helligkeit des positiven Lichtes zu dem einer Kerze ist 1:267000. Die aktinische Wirkung ist 45 mal kleiner als die des Lichtes. E. W.

---

163. ***E. W. Marchant.*** *Versuche mit der Büschelentladung* (Phil. Mag. (5) 47, p. 331—332. 1899. — In den Versuchen von Cook über Durchdringbarkeit für Büschelentladungen erinnert der Verf. an ältere von Lord Blythswood. Er hatte auch zuerst eine Durchdringung von Metallen gefunden, aber nur so lange, als nicht alles vollkommen metallisch abgeschlossen war. Kleine Löcher in den Aluminiumblättern können sehr stören. E. W.

---

164. ***A. Righi.*** *Über die Empfindlichkeit gewisser Entladungsröhren gegen elektrische Wellen* (Rendic. R. Acc. delle Scienze Bologna. 8 pp. Sepab. 1898; Nuov. Cim. (4) 8, p. 44—49. 1898). — Im Anschluss an seine frühere Beobachtung (vgl. Beibl. 22, p. 591) über den Einfluss elektrischer Wellen auf den Widerstand von Entladungsröhren, welche in den Stromkreis einer grossen Anzahl von Voltaelementen oder kleinen Akkumulatoren eingeschaltet sind, konstatirt der Verf. eine Veränderung der Lichterscheinung in der Röhre während der Dauer der Einwirkung der Wellen. Die Röhre ist am empfindlichsten, wenn die Lichterscheinung nicht aus den durch einen dunkeln Raum getrennten Erscheinungen an der Anode und Kathode besteht, sondern blasser, aber anscheinend kontinuirlich die beiden Elektroden miteinander verbindet. Ist die Anode eine Scheibe, die Kathode ein Draht, so nimmt die Lichterscheinung die Form eines Kegels mit der Basis auf der Anode und der Spitze an der Kathode an, und ein in den Stromkreis eingeschaltetes Galvanometer zeigt einen schwachen, aber anscheinend kontinuirlichen Strom. Springen nun in der Nähe auch nur sehr schwache Funken über, so wird die Lichterscheinung intensiver, häufig geschichtet und trennt sich von der Kathode, die von einer Lichthülle von der Farbe des negativen Lichts umgeben erscheint; der Ausschlag des Galvanometers wächst auf ein Vielfaches des anfänglichen Betrages. Beim Aufhören der Funken kehrt die ursprüngliche Lichterscheinung wieder. Der Vorgang besteht nicht in einer

Einwirkung auf das verdünnte Gas, sondern auf den Stromkreis; er tritt um so intensiver auf, je näher die dem Einflusse der elektrischen Wellen ausgesetzte Stelle des Stromkreies zu den Elektroden ist; er wird aber auch erhalten, wenn die Wellen, anstatt direkt auf den Stromkreis, auf einen Draht einwirken, dessen eines Ende jenem bis auf geringen Abstand genähert oder mit einem die Entladungsröhre umhüllenden, aber von den Elektroden isolirten Drahtnetz verbunden ist. Befindet sich der Draht in der Brennlinie eines parabolischen Spiegels aus Kupferblech, so wächst die Empfindlichkeit und es genügt ein kürzerer Draht.

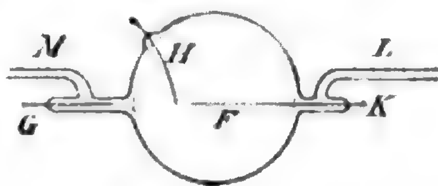
Als Erreger der elektrischen Wellen benutzt der Verf. eine der kleinen Influenzmaschinen, wie sie als Gasanzünder dienen; das lange Messingrohr derselben ist entfernt und die Pole sind mit zwei Drähten verbunden, welche in geringem Abstande voneinander in derselben Geraden liegen und von einem auf der Maschine befestigten Ebonitstücke getragen werden. B. D.

---

165. ***E. Riecke.*** *Strahlende Materie* (16 pp. Deutsche Revue 1899). — Die populäre Darstellung beschäftigt sich vor allem mit den Kathoden- und Röntgenstrahlen; daneben sind auch manche andere elektrische Fragen gestreift. E. W.

---

166. ***J. W. Capstick.*** *Über das Kathodengefälle in Gasen* (Proc. Roy. Soc. 63, p. 356—365. 1898). — *F* ist eine Glaskugel von 15 cm Durchmesser, *K* die 2 mm dicke Platinkathode, *G* die ebenso dicke Anode, *H* eine Sonde, *L* ein Rohr zum Einleiten von Gas, *M* ein Rohr zur Pumpe. Die Potentiale von *H* werden entweder mit einem Multicellularelektrometer von Lord Kelvin, oder einem Bifilarelektrometer gemessen. Den Strom lieferten 600 Akkumulatoren. Es ergaben sich für das Kathodengefälle *K* folgende Werte:



H_2	N_2	O_2	H_2O	NH_3	N_2O_2
298	232	369	469	582	373 [1])

1) Bei der leichten Zersetzbarkeit von N_2O_2 sind diese Zahlen unsicher.

Erteilt man den Atomen von H, N und O Werte 149, 116 und 148, so erhält man durch Addition beinahe die obigen Grössen, das Kathodengefälle würde dann eine additive Eigenschaft der Atome sein. Da das Kathodengefälle von Druck und Stromstärke unabhängig ist, so kann kein Potential unter dem Kathodengefälle einen Strom erzeugen; es stimmt dies mit den Beobachtungen von Peace, nach dem das kleinste Entladungspotential in Luft 300 Volt ist.

Wäre die Gasleitung eine elektrolytische, so müsste deren Kathodengefälle ein Maass für die Energie sein, die zur Dissociation des Gases in Ionen erforderlich ist. Dies ist aber nach den Versuchen nicht der Fall. Mit dieser Hypothese kann man sie nur durch weitere Annahmen in Einklang bringen, wodurch aber die Leitung in Gasen eine andere als in Flüssigkeiten wäre. Die additive Eigenschaft liesse sich z. B. als Hinweis darauf auffassen, dass die Stromträger durch eine Disintegration der Atome in noch kleinere Teilchen entstehen. E. W.

---

167. ***W. B. Morton.*** *Die Dichte der Materie, welche die Kathodenstrahlen zusammensetzen* (Nature 59, p. 270. 1899). — Ein cylindrischer Kathodenstrahl behält bei seinem Fortschreiten in einem Rohr seine Form. An seiner Oberfläche wirken zwei Kräfte, eine elektrostatische und eine elektromagnetische, erstere sucht die Oberfläche nach aussen zu treiben, letztere nach innen; da keine Veränderung eintritt, so muss Gleichgewicht bestehen. Aus den Zahlen von Lenard berechnet der Verf., dass die Masse m der Volumeneinheit des Materials der Kathodenstrahlen $< 10^{-15}$ ist, während die der Luft bei dem entsprechenden Druck 10^{-7} ist. E. W.

---

168. ***A. Broca.*** *Disruptive Entladung im Vakuum. Entstehung von Anodenstrahlen* (C. R. 128, p. 356—358. 1899). — Der Verf. behandelt die von ihm 1895, schon früher von andern beobachtete Erscheinung, dass in einem weitevakuirten Gefäss zwischen zwei sehr nahe aneinanderstehenden Spitzen disruptive Funken überspringen, während das ganze Gefäss leuchtet. Bei seinen jetzigen Versuchen bedeckt er dieselben bis zur Spitze mit Glas. Ein Osmoregulator von Villard erhält die Entladungspotentiale auf konstanter Höhe. Die Elektroden sind ziemlich dick,

damit sie sich nicht erhitzen. Das Aussehen der Entladung ist das eines Flammenbogens (vgl. Hittorf, Wood, Wehnelt). Nach einiger Zeit zeigt sich an der Anode ein kleiner Krater, die Kathode ist intakt; die Höhlung in der Anode entsteht durch Teilchen, die von ihr losgerissen sind, und ist um so grösser, je näher die Anode der Kathode steht. Es soll dies daher rühren, dass in diesem Fall, abweichend von höheren Drucken, der Gradient an beiden Elektroden der gleiche ist, und das elektropositive Metall leichter aus der Anode entweicht. Die Teilchen sollen nach der Kathodenspitze konvergiren, aber durch ihre gegenseitigen Zusammenstösse bei ihrer gleichartigen Ladung sich gegenseitig abstossen, sie überziehen die ganze Kugel mit Metall, am stärksten aber in einem Kreise, der senkrecht zur Kathode steht.

Die Ansicht, dass wir es mit Anodenstrahlen zu thun haben, stützt der Verf. durch Versuche im Magnetfeld; die Fläche, die mit Metallteilchen bedeckt ist, ändert sich dann. Die Einwirkung des Magneten auf die Anodenstrahlen ist grösser als auf die Kathodenstrahlen. Für die Anodenstrahlen soll das Verhältnis der elektrostatischen Wirkung zur elektromagnetischen viel grösser als für die Kathodenstrahlen sein.

Früher hat der Verf. die Kathodenstrahlen im Magnetfeld untersucht und dabei entsprechend dem Zeeman'schen Phänomen die gleichzeitige Existenz von Bewegungen in der Richtung des Feldes und rechtsdrehenden angenommen, die Anodenstrahlen zeigen die linksdrehenden Rotationen.

Der Verf. betont noch, dass es merkwürdig sei, dass die Kathodenstrahlen nach Villard von Wasserstoff herrühren und die Anodenstrahlen von einem Metall. E. W.

---

169. ***C. T. R. Wilson.*** *Über die Kerne für die Kondensation, die in Gasen durch die Wirkung der Röntgenstrahlen, Uranstrahlen des ultravioletten Lichts und andere entstehen* (Proc. Roy. Soc. Lond. **64**, p. 127—130. 1898). — Der Verf. hat die Wirkung von Kernen auf wasserdampfhaltige Luft untersucht und die dabei auftretenden Nebelbildungen eingehend beschrieben. Die Kerne waren erzeugt 1. von Röntgenstrahlen, 2. Uranstrahlen, 3. ultraviolettem Licht, 4. Sonnenlicht, 5. Metallen in Berührung mit dem Gas, 6. durch die Wirkung von ultraviolettem

Licht auf eine negativ geladene Platte, 7. die Entladung von Elektricität von einer Platinspitze. Damit in diesen Fällen eine Kondensation eintrat, musste stets etwa vierfache Übersättigung erzeugt werden (entsprechend dem Verhältnis der Volumina v_2 und v_1 vor und nach der die Übersättigung bewirkenden Ausdehnung $v_2 / v_1 = 1{,}25$, vgl. Beibl. 22, p. 252).

In einem elektrischen Felde verschwinden die durch 1., 2., 6. und 7. erzeugten Nuclei, sie sind also Ionen, bei den bei 3., 4., 5. erzeugten ist dies nicht der Fall. Daraus folgt, dass der Durchgang der Elektricität durch Gase durch geladene Teilchen bedingt ist, die als Kondensationskerne gleich stark wirken.

Die durch ultraviolettes Licht in feuchter Luft erzeugten und allmählich wachsenden Kerne sind wenigstens anfangs ungeladen, vielleicht bestehen sie aus Wassertröpfchen, die H_2O_2 gelöst enthalten. E. W.

---

170. ***O. E. Schiötz.*** *Über das Spektrum der Kathodenstrahlen* (Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlingar 1898. 5 pp.). — Die einzelnen verschieden stark durch den Magnet ablenkbaren Kathodenstrahlen, wie sie gleichzeitig auftreten und ein Spektrum liefern, vergleicht Schiötz mit den Partialentladungen von Feddersen, von denen jede folgende einem geringeren Entladungspotential entspricht. Ebensolche Partialentladungen treten bei den ausgepumpten Entladungsröhren auf. In einzelnen Fällen sah Feddersen im rotirenden Spiegel ein kontinuirliches Lichtband, in dem analogen Fall müssten auch die abgelenkten Kathodenstrahlen auf der Glaswand ein zusammenhängendes Band liefern, dessen Breite von der Dauer der Entladung abhängig wäre. E. W.

---

171. ***H. Deslandres.*** *Bemerkungen über die einfachen Kathodenstrahlen* (C. R. 127, p. 1210—1215. 1898). — Der Verf. wendet sich gegen die Ausführungen von Goldstein und stellt seine Ergebnisse zusammen. Über das Wesentliche derselben ist bereits früher berichtet worden. Ein Hinweis auf die weiteren Entwicklungen muss genügen. E. W.

---

172. ***E. Merritt.*** *Die magnetische Ablenkung von reflektirten Kathodenstrahlen* (Phys. Rev. 7, p. 217—224. 1898). — Der Verf. vergleicht die magnetische Ablenkbarkeit direkter und der aus ihnen entstehenden reflektirten Kathodenstrahlen (Parakathodenstrahlen); sie ist gleich. Darnach kann unter Annahme der Emissionshypothese bei der Reflexion keine Änderung in der Geschwindigkeit der fortgeschleuderten Teilchen eintreten. Sie verhalten sich wie vollkommen elastische Kugeln und da ihre Masse jedenfalls sehr klein ist, so werden sie an den einzelnen Platinmolekülen wie elastische Gummibälle zurückgeworfen. E. W.

---

173. ***C. E. S. Phillips.*** *Die Wirkung magnetisirter Elektroden auf elektrische Entladungen* (Proc. Roy. Soc. 64, p. 172—176. 1899). — In einen evakuirten Glasballon sind von beiden Seiten Eisenelektroden eingesetzt, die durch zwei dünne Glasplatten von den Polen eines Elektromagneten getrennt sind. Die Enden der Eisenelektroden stehen sehr nahe aneinander. Bei tiefen Drucken geht ein heller Lichtstrom von der Mitte zwischen beiden Elektroden aus, der sich bei einer Magnetisirung aufwickelt und einen Ring bildet. Dabei ist es gleichgültig, welche Elektricitätsquelle man zur Erzeugung der Entladung benutzt. E. W.

---

174. ***A. A. C. Swinton.*** *Über die Reflexion von Kathodenstrahlen* (Proc. Roy. Soc. London 64, p. 377—395. 1899). — Der Verf. hat die reflektirten Kathodenstrahlen (die Parakathodenstrahlen) genauer untersucht. Sie werden durch einen Magneten im selben Sinne wie die gewöhnlichen Kathodenstrahlen abgelenkt. Sie führen negative Ladungen mit sich, wie durch Eintreten in einen Faraday'schen Cylinder gezeigt wird. Sie erzeugen grüne Fluoreszenz und Röntgenstrahlen. Versuche, kleine Radiometer in Bewegung zu setzen, gaben negative Resultate. Die Reflexion ist meist diffus, hin und wieder aber auch regelmässig, auch den vom Ref. und H. Ebert beobachteten senkrecht austretenden Strahl fand er. Mittels eines Faraday'schen Cylinders bestimmte er die Intensität der reflektirten Strahlen bez. der mit ihnen fortgeführten Ladungen. Die Ladung ist am *grössten* in *der* Richtung, die dem Reflexionsgesetz entspricht, von wo

sie nach beiden Seiten abfällt. Mit wachsendem Einfallswinkel nimmt die Grösse der reflektirten Ladung zu. Die Ladung des Reflektors ist bei senkrechter Incidenz stark negativ, sinkt dann bei wachsendem Einfallswinkel auf Null, um dann schwach positiv zu werden.

Der Verf. erinnert an seine Beobachtung, dass auf eine Antikathode senkrecht auffallende Kathodenstrahlen die stärksten X-Strahlen liefern. E. W.

---

175. **A. Remond.** *Anwendung der induzirten Ströme höherer Ordnung, um die Röhren, die X-Strahlen, geben zu erregen* (Rev. génér. des Sciences 9, p. 877. 1898). — Die Induktionsströme höherer Ordnung geben, da sie schneller verlaufen, bessere Röntgenstrahlen, als die erster Ordnung.

Beschrieben sind noch die Erscheinungen, die dieselbe Entladungsröhre bei Erregung durch verschiedene Elektricitätsquellen zeigt, was ja bei der verschiedenen Form der Entladung zu erwarten war. E. W.

---

176. **A. Wildt.** *Die Erhöhung des Vakuums der Röntgenröhren durch den Gebrauch. Ein Versuch zur Erklärung* (Fortschr. a. d. Gebiet d. Röntgenstrahlung 2, p. 68—70. 1898). — Einen Teil der Selbstevakuation führt der Verf. auf die Oxydation des Platins der Antikathode durch Sauerstoff zurück. Die weitere Evakuation soll an der Anode stattfinden, denn schickt man einen Strom kurze Zeit in der der gewöhnlichen entgegengesetzten Richtung durch die Röhre, so ist sie weit härter als zuvor. Jeder Induktionsstoss besteht aus einem Öffnungs- und Schliessungsstrom, während die ersteren nun hauptsächlich die X-Strahlen liefern, sind die letzteren es, welche die Selbstevakuation bewirken und zwar dadurch, dass die von dem Spiegel ausgehenden Kathodenstrahlen auf die Glaswand treffen, welche man als Antikathode auffassen muss. Auf dieser wird dann das Gas absorbirt. Durch Erwärmen der Röhre kann man das Gas, wie schon Gouy fand, aus dem Glase austreiben und die Röhre wieder brauchbar machen. E. W.

---

177. **J. J. Thomson.** *Über die Beziehung zwischen chemischer Konstitution eines Gases und der durch Röntgen-*

strahlen erzeugten Ionisation (Proc. Cambr. Phil. Soc. **10**, p. 10—13. 1898). — Thomson vergleicht in zwei gleichzeitig mit Röntgenstrahlen bestrahlten Gasen, von denen das eine Luft ist, den maximalen Sättigungsstrom zwischen zwei Platten. Derselbe ist proportional der Zahl der ionisirten Teilchen; misst also die Ionisation. Die folgende Tabelle enthält die gefundenen Werte. Unter berechnet stehen die Werte, die unter der Annahme berechnet sind, dass die Ionisation eine additive Eigenschaft ist, d. h. dass, wenn $2[A]$ und $2[B]$ die Ionisation der elementaren Substanzen A_2 und B_2 bedeuten, die Ionisation eines zusammengesetzten Gases $A_p B_q$ ist $p[A] + q[B]$. Als Ionisationskonstante ist dabei gesetzt für

[H] = 0,165	[O] = 0,55	[S] = 5,3
[N] = 0,445	[C] = 0,3	[Cl] = 8,7

Die Werte des Sättigungsstromes sind folgende, der in Luft = 1 gesetzt.

	beob.	ber.		beob.	ber.		beob.	ber.
H_2	0,33	—	NO	1,06	0,995	SO_2	6,4	—
N_2	0,89	—	N_2O	1,47	1,44	HCl	8,9	8,865
O_2	1,1	—	C_2N_2	1,05	1,49	Cl_2	17,4	—
CO_2	1,4	—	C_2H_2	1,0	0,93	NH_3	12	0,74
CO	0,86	0,85	H_2S	6,0	5,63			

Die einzige grosse Abweichung ist bei dem C_2N_2 vorhanden, für das auch in andern Fällen das additive Gesetz nicht gilt. Im allgemeinen stimmen die obigen Werte mit den von Perrin gefundenen.

Das Gesetz der Additivität zeigt, dass die Ionisation wahrscheinlich nicht in der Trennung von Atom von Atom in dem Gasmolekül besteht, sondern in Prozessen im Atom selbst.

E. W.

---

178. ***J. Zeleny.*** *Über Konvektionsströme und über den Potentialabfall an Elektroden bei der durch Röntgenstrahlen erzeugten Leitung* (Proc. Cambridge Phil. Soc. **10**, p. 14—25. 1898). — In einem abgeschlossenen Raume R sind zwei Messingplatten A und B einander parallel aufgestellt. In R wird Ammoniakgas eingeleitet. In den Deckel sind zwei enge Röhren eingesetzt, die etwas Salzsäure enthalten, von diesen sinken Ströme von Salmiakdämpfen zu Boden. Verbindet man A und B mit Polen einer Batterie, die 40—320 Volt liefert, so ändert sich zunächst der Gang der NH_4Cl-Ströme

nicht, sobald aber Röntgenstrahlen in den Raum zwischen A und B fallen, bewegen sie sich zu der nächstgelegenen Platte. Bei einer gegebenen Strahlung ist die Geschwindigkeit, mit der die Ströme zu den Platten gehen, von der Potentialdifferenz zwischen A und B abhängig.

Ganz analoge Erscheinungen treten ein, wenn man von unten einen CO_2-Strom eintreten lässt, und ein Bild des Raumes zwischen A und B auf einen Schirm entwirft. Die Konvektionsströme rühren daher, dass durch die X-Strahlen das Gas ionisirt wird und die Ionen zu den Platten hinwandern; wären gleich viele von jeder Art vorhanden, so würden ihre Wirkungen sich aufheben; frühere Versuche zeigten aber, dass in der Nähe jeder Platte die entgegengesetzt geladenen überwiegen; die Ionen nehmen dann die andern Gasmengen mit. Daraus folgt, wie beobachtet wurde, dass wenn die Leitfähigkeit anfängt und das Gas nach den Elektroden sich zu bewegen beginnt, diese Bewegung eine Zeit lang beschleunigt ist und dann konstant wird u. s. f.

Es ergab sich in einem Fall eine Beschleunigung von 0,25 cm/sec. Hat die Ladung nur das Gasvolumen zu bewegen, in dem es entstanden ist, und ist δ die mittlere Dichte der Elektrisirung, so ist $\delta = 10^{-3}$, was mit sonstigen Ergebnissen stimmt.

Weiter hat der Verf. das Potentialgefälle in der Nähe der Elektroden untersucht. Schon Child und er selbst hatten gefunden, dass bei Bestrahlung ein abnorm grosses Gefälle eintritt, die untersuchten Stellen lagen aber nicht näher als 1 cm von der Platte. Neue Versuche erstreckten sich näher an die Platte. In der Tabelle ist x der Abstand von der zur Erde abgeleiteten Platte, P_1 das gefundene Potential, P_2 das unter der Annahme eines gleichförmigen Gefälles berechnete:

x	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04
P_1	0	8,7	11,9	14,8	17,4
P_2	0	2,6	5,3	7,9	10,5

Die Gefälle sind weit kleiner als sie Child gefunden. Weitere Versuche zeigten, dass beim Bestrahlen mit Röntgenstrahlen die auf die Elektroden wirkende elektrische Kraft wächst.

E. W.

179. **P. Villard.** *Über die chemische Wirkung der X-Strahlen* (C. R. 128, p. 237—239. 1899). — Der Verf. hat gefunden (Beibl. 22, p. 445), dass die durch die X-Strahlen erzeugte braune Färbung des Baryumplatincyanürs durch das Licht wieder rückgängig gemacht wird. Entsprechende Erscheinungen hat er bei photographischen Platten mit Bromsilbergelatine beobachtet. Setzt man eine Platte den Röntgenstrahlen aus, bedeckt sie dann zur Hälfte mit dunklem Papier, belichtet sie mit gewöhnlichem Licht und entwickelt sie dann, so wird die nicht belichtete Hälfte schwarz, die andere nur grau, sie bleibt eventuell weiss. Das Licht hebt also gewissermassen die Wirkung der X-Strahlen auf. Ersetzt man das weisse Licht durch das Licht eines Spektrums, so wirken am stärksten die auch sonst aktivsten Strahlen in der Nähe von G; es wirken aber auch noch andere Strahlen, so bei den blau bezeichneten Platten von Lumière rote mit dem Maximum zwischen B und C, mit den Platten Jongla (grün) ist der Panchromatismus (mit Ausnahme des Maximums der Wirkung bei F und G) vorhanden, man erhält ein vollständiges Bild des Spektrums bis ins Infrarot, es wirken noch Strahlen, die durch drei Schichten schwarzen Papiers gegangen sind.

Hat man die X-Strahlen nur kurz wirken lassen, so kann man beim Belichten etc. ein negatives Bild der Gegend von G, ein positives der weniger brechbaren Strahlen erhalten.

Verschiedene Platten sind verschieden geeignet zur Ausführung der Versuche; alle geben aber Resultate im selben Sinn.

E. W.

---

180. **G. Sagnac.** *Aussendung verschiedener, sehr ungleich absorbirbarer Strahlen bei der Transformation der X-Strahlen durch denselben Körper* (C. R. 128, p. 300—303. 1899). — Die sekundären Strahlen, die unter dem Einfluss der X-Strahlen ausgesandt werden, bilden ein Gemisch verschiedener Strahlen, deren Durchdringungsvermögen kleiner als das der erregenden Strahlen ist und die um so verschiedener sind, je tiefer der Körper die X-Strahlen transformirt; unter den Elementen liefern die Schwermetalle die heterogensten Strahlen.

Schon einige Millimeter entfernt von einem Schwermetall entfernt die Luft die stärkst absorbirten Strahlen, das Bündel bleibt aber noch sehr heterogen. Der Einfluss einer dünnen

Luftschicht tritt besonders deutlich hervor, wenn man gegen das Metall die photographische Platte unter einem kleinen Winkel neigt.

Der Verf. betont ferner, dass er schon auf die vernichtende Wirkung hingewiesen habe, die Lichtstrahlen gegenüber Strahlen kleiner Wellenlänge ausüben können, zur Erklärung der Diffraktionsbanden am Rande der Photographien und Radiographien. Dasselbe kann bei gleichzeitiger Anwendung von Baryumplatincyanürschirmen und photographischen Platten eintreten. Sagnac erinnert auch an die Strahlen von Schumann mit $\lambda = 0{,}1\ \mu$, die die Platten nicht beeinflussen, in einer Schicht Luft von 1 mm aber absorbirt werden. E. W.

---

181. ***G. Sagnac.*** *Über die Transformation der X-Strahlen durch die Materie* (L'éclair. électr. **18**, p. 41—48. 1899). — Der Verf. gibt eine zusammenfassende Darstellung seiner Untersuchungen, über die bereits früher im einzelnen berichtet wurde. E. W.

---

182. ***Hurmuzescu.*** *Über die Transformation der X-Strahlen durch verschiedene Körper* (C. R. **128**, p. 422—425. 1899). — Fallen *X*-Strahlen auf irgend welche Körper, so werden sie zum Teil dabei transformirt (es entstehen nach Sagnac sekundäre, nach Hurmuzescu transformirte Strahlen). Die Wirkung der beim Auftreffen der primären auf verschiedene Substanzen entstehenden transformirten Strahlen vergleicht der Verf. durch ihre Wirkung auf ein Elektroskop, nachdem sie ein 0,1 mm dickes Aluminiumblech durchsetzt hatten. Der Transformationskoeffizient wird durch Vergleich mit Zink gewonnen aus den Zeiten, die erforderlich sind, damit die Blättchen im Elektroskop um gleichviel zusammenfallen. Der Transformationskoeffizient A hängt wesentlich von der Natur der auffallenden Strahlen ab. Für eine Röhre von Chabaud war für Eisen $A_{Fe} = 5{,}5$ ca., für eine Röhre mit zwei Anoden von Müller $A_{Fe} = 2{,}13$ ca.

Die folgende Tabelle enthält unter d die Dicke der transformirenden Schicht, unter z die Zeit der Entladung in Sekunden.

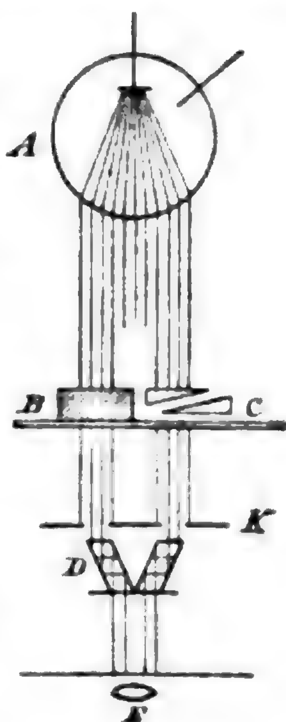
	d	*z*		*d*	*z*
Aluminium	1	30	Aluminium	0,60	31
Paraffin	1,2	10,8	„	2,00	45
Eisen verzinnt	0,50	68,0	Blei	3,00	14
Zink	0,55	11,5	Glas auf Zn	1,20	51
Eisen	0,60	58	„ „ Paraffin	1,20	47
Kupfer	0,16	15			

An einem Körper transformirte Strahlen werden besonders von diesem selbst absorbirt; es spricht dies für eine Transformation und nicht für eine einfache Diffusion. Jede Schicht eines Körpers wirkt transformirend und absorbirend, wobei auch Wärme entsteht.

Je stärker eine Strahlung absorbirt wird, um so stärker wird sie in vielen Fällen auch transformirt, indess ist das nicht für alle Körper und alle Strahlen der Fall. Die Transformation erfolgt bis zu einer gewissen Tiefe im Körper. E. W.

---

183. ***M. Curriot.*** *Studium von verbrennbaren Mineralien durch die X-Strahlen* (Rev. génér. des Sciences 9, p. 878. 1898). — Der Verf. benutzt den beistehenden Apparat. *A* ist die Röntgenröhre, *B* die zu untersuchende Substanz, *C* zwei Aluminiumprismen, die gegeneinander verschoben werden können, um verschieden dicke Schichten zu erzeugen, *K* ist der Baryumplatincyanürschirm, der bis auf zwei Stellen auf der Rückseite mit dunklem Papier bedeckt ist, *D* sind zwei Glasparallelepipede, *E* eine Lupe. Die Substanzen bringt man eventuell in einen kleinen Holzkasten. Durch Verändern der Dicke von *C* bewirkt man, dass die beiden fluoreszirenden Stellen auf dem Schirm gleich hell erscheinen. E. W.



---

184. ***O. Murani.*** *Über die Anwendung der Röntgen'schen X-Strahlen zur Radiographie* (Rendic. R. Ist. Lomb. di Scienze e Lettere (2) 31, 14 pp. Sepab. 1898; Nuov. Cim. (4) 8, p. 112—116. 1898). — Im Gegensatz zu Malagoli und Bonacini (vgl. Beibl. 22, p. 709), welche einen metallischen Reflektor

unmittelbar hinter der photographischen Schicht zur Erlangung scharfer Röntgenbilder für erforderlich halten, weist der Verf. an früher von ihm hergestellten Bildern nach, dass der besagte Reflektor nicht erforderlich ist. Die Schärfe der Bilder wird nach dem Verf. hauptsächlich durch die Sekundärstrahlen beeinträchtigt, welche von allen durch die ursprünglichen Röntgenstrahlen getroffenen Körpern, wenn auch in verschiedenem Grade und mit verschiedenem Penetrationsvermögen, ausgesandt werden. Den Widerspruch zwischen seinen Beobachtungen und denjenigen von Malagoli und Bonacini erklärt der Verf. damit, dass er selbst mit Negativplatten, deren empfindliche Seite der Strahlenquelle zugewendet war, experimentirt habe, wogegen die Genannten Membranen benutzten; diese können von den Sekundärstrahlen, welche in dem hinter ihnen befindlichen Luftraume entstehen, leichter getroffen werden als die durch Glas geschützte Schicht der Negativplatte, und darum sei bei jenen in der That ein Reflektor von Vorteil, ebenso wie bei einer Negativplatte, wenn die empfindliche Schicht von der Strahlenquelle abgewendet ist. Die Unterscheidung, welche die Genannten hinsichtlich der Art und Weise der Zerstreuung der Röntgenstrahlen durch verschiedene Körper machen, hält der Verf. für nicht begründet. B. D.

---

185. ***Kratzenstein.*** *Über einen Universaldurchleuchtungsschirm* (Fortschr. a. d. Gebiet d. Röntgenstrahlung **2**, p. 70. 1898). — Wie Ziemssen, so verwendet auch der Verf. einen biegsamen fluoreszirenden Schirm. E. W.

---

186. ***W. Crookes.*** *Über die Energiequelle der radioaktiven Körper* (C. R. **128**, p. 176—178. 1899). — Die Anschauungen des Verf. schliessen sich an Maxwell's Dämonentheorie an. Das Uran und das Thor, das Polonium und Radium sollen eine solche Struktur haben, das sie die langsam sich bewegenden Moleküle der Atmosphäre zurückwerfen, während die schnell sich bewegenden an ihrer Oberfläche zersplittern, wodurch ihre Energie abnimmt, während die des Metalls wächst. Diese Energie soll zum Teil zur Dissociation einiger der Gasmoleküle dienen, wodurch dasselbe zum Leiter wird, zum Teil aber eine Ätherstrahlung erzeugen, die bei so inkohärenten

Vorgängen, wie den Stössen der Luftmoleküle, schwache Schwingungen von kleiner Wellenlänge erzeugt. E. W.

---

187. **S. Oppenheimer.** *Über die elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene in Salzlösungen* (Ztschr. physik. Chem. 27, p. 447—456. 1898). — Schönrock hat (Beibl. 17, p. 960) durch eine Reihe von Messungen nachgewiesen, dass die specifische, elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene für in beliebigen Lösungsmitteln gelöste Salzsäure mit steigender Konzentration der Lösung abnimmt, eine Erscheinung, die nach Perkin auf die wässerigen Lösungen dieser Säure beschränkt sein sollte. Es war dadurch die Vermutung nahegelegt, dass auch für die Salze, deren specifische Drehung sich bei den bisher ausgeführten Messungen als sehr angenähert konstant herausgestellt hatte, eine Abhängigkeit der specifischen Drehung von der Konzentration der angewandten Lösung zu ermitteln sein werde, falls man die Messungen mit genügend empfindlichen Instrumenten ausführte. Es ergaben sich für Chlorkalium, Chlornatrium, Bromnatrium, Bromkalium und Chlorcadmium, von denen letzteres bekanntlich Molekularaggregate bildet, und für Essigsäure vollkommen konstante, von der Konzentration der angewandten Lösungen unabhängige specifische Drehungen. G. C. Sch.

---

188. **H. Becquerel.** *Bemerkungen über die magnetische Drehung der Polarisationsebene und die anomale Dispersion, nach Veranlassung eines neuen Versuchs von D. Macaluso und O. M. Corbino* (C. R. 127, p. 647—651. 1898). — Bei parallelen oder bei gekreuzten Nicols bleiben die neu auftretenden Banden ungeändert bei Umkehrung des Stroms. Besonders bei gekreuzten Nicols ist der Versuch sehr auffallend. Die Distanz der Bande ist bei D_1 etwa $^3/_4$ von der bei D_2. Der Versuch deutet auf eine starke Änderung des Brechungsindices in der Nähe des Absorptionsbandes, ähnlich wie bei den gewöhnlichen anomal dispergirenden Substanzen. L. H. Siert.

---

189. **J. G. Leathem.** *Über die Möglichkeit einer Ableitung der magnetooptischen Erscheinungen aus einer Modifi-*

kation der elektrodynamischen Energiefunktion (Trans. Cambr. Phil. Soc. 17, p. 16—40. 1898; Proc. Cambr. Phil. Soc. 9, p. 530—531. 1898). — Die theoretische Ableitung der magnetooptischen Erscheinungen von Fitzgerald durch Modifikation der Energiefunktion ist von Larmor weiter ausgebildet worden, so dass für Dielektrika die Übereinstimmung mit der Erfahrung erreicht ist. Der Verf. untersucht jetzt, in wie weit diese Theorie sich auf metallisch leitende Substanzen ausdehnen lässt. Er fügt dazu ebenfalls magnetooptische Glieder in die Energiefunktion ein und vergleicht die Resultate mit den Beobachtungen von Sissingh, Zeeman und Wind. Aus der mangelhaften Bestätigung der Theorie schliesst er auf ihre Unhaltbarkeit. L. H. Siert.

---

190. ***D. Macaluso und O. M. Corbino.*** *Über eine neue Wirkung, ausgeübt auf Licht, das gewisse Metalldämpfe im Magnetfelde durchsetzt* (C. R. 127, p. 548—551. 1898). — Ein Sonnenlichtbündel durchsetzt einen Polarisator, ein Magnetfeld, einen Analysator, eine cylindrische Linse, und wird dann durch ein Gitter zerlegt. Im Magnetfelde ist eine Na-Flamme so angeordnet, dass im zweiten Spektrum des Gitters die beiden D-Linien (im unerregten Felde) sehr breit erscheinen, so dass die Linie D_2 etwa $^1/_4$ der Distanz beider Linien einnimmt. Beim Erregen des Feldes (4000 à 5000 C.G.S.) beobachtet man jetzt an beiden Seiten der D-Linien parallele Banden, welche bei Drehung des Analysators sich bewegen. Die Ursache dieser Erscheinung wird auf eine starke magnetische Drehung der Polarisationsebene in der Nähe der D-Bande zurückgeführt. Diese Drehung, welche bei der getroffenen Anordnung bemerkbar zu werden anfängt auf eine Entfernung vom Rande gleich $^2/_3$ der Distanz beider Linien, nimmt bei Annäherung am Rande des Absorptionsbandes stark zu, und wird an diesem Rand 270°. Die Strecke, über welche diese Drehung bemerkbar ist, nimmt zu mit der anfänglichen Breite des Absorptionsbandes. Bei wenig verbreitertem Bande wird eine elliptische Polarisation der Ränder beobachtet. Auch mit einer Li-Flamme gelingen diese Versuche. Die Verf. erklären diese Drehung durch die Änderung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Cirkularstrahlen im Magnetfelde, und die elliptische

Polarisation durch die ungleiche Absorption der beiden Cirkularstrahlen infolge der Zeeman'schen Erscheinung. L. H. Siert.

---

191. ***G. F. Fitzgerald.*** *Notiz über die Beziehung zwischen der Faraday'schen Drehung der Polarisationsebene und der Zeeman'schen Änderung der Häufigkeit der Lichtschwingungen in einem magnetischen Feld* (Proc. of the Roy. Soc. 63, p. 31—35. 1898). — Die Drehung der Polarisationsebene beruht auf der verschiedenen Fortpflanzungsgeschwindigkeit der beiden cirkular polarisirten Komponenten, der Zeemaneffekt auf der verschiedenen Schwingungsgeschwindigkeit derselben. Beide Grössen hängen nach allen neueren Theorien zusammen. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Schwingung und damit die Dispersion hängt ab von der Eigenschwingung der materiellen Teilchen bez. ihrer elektrischen Ladungen und wird daher kontrollirt durch die Absorptionsbanden, die bei den meisten Substanzen im Ultraviolett liegen und eine mögliche Eigenschwingung des Elektrons angeben. Da nun nach Zeeman die Absorptionsstreifen im Magnetfeld eine Änderung erleiden, so ändert sich damit die Dispersion, also die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der entgegengesetzt polarisirten Wellen innerhalb des sichtbaren Spektrums. Das ist also der Faradayeffekt. Auf Grund der Lorentz'schen Theorie wird sodann die Dispersionsformel für den Zeemaneffekt abgeleitet:

$$\mu^2 = \mu_\infty^2 + \frac{a}{\lambda^2} \pm \frac{a}{\lambda} \cdot \frac{\varrho H}{2\pi V_0},$$

wo a eine Konstante, ϱ das Verhältnis zwischen Ladung und Masse, H die magnetische Kraft, V_0 die Lichtgeschwindigkeit im Äther bedeutet. Hieraus folgt für die Differenz des Brechungsindex für die zwei entgegengesetzten Wellen:

$$\mu\,\delta\mu = \frac{a}{\lambda} \cdot \frac{\varrho H}{2\pi V_0}.$$

Nach den Ergebnissen Zeeman's lässt sich hieraus für die Drehung der Polarisationsebene in Luft schätzen: $\delta\mu = 4 . 10^{-4}$, während die Beobachtung in Sauerstoff $3{,}5 . 10^{-4}$ gibt. R. Lg.

---

192. ***T. Preston.*** *Über die Änderungen der Spektra von Eisen und andern Substanzen in starken Magnetfeldern* (Proc. Roy. Roc. 63, p. 26—31. 1898). — Photographische Beobach-

tungen am Eisenspektrum zeigen, dass die verschiedenen Linien sich sehr ungleich verhalten, ohne dass bis jetzt ein bestimmtes Gesetz aufzuweisen ist. Neben vollständigen Triplets wurden auch Doublets und ungeänderte Linien gefunden. Andere Substanzen ergeben Ähnliches. L. H. Siert.

---

193 u. 194. ***G. J. Stoney.*** *Illusorische Auflösungen der Linien im Spektrum* (Nature 59, p. 294—295. 1899). — ***Th. Preston.*** *Bemerkung dazu* (Ibid., p. 295). — Stoney weist darauf hin, dass Linienzerlegungen, wie sie von Michelson beobachtet wurden, auch die Folge von Beugungserscheinungen sein können, so eine Centrallinie mit Begleitern und eine Doppellinie. E. W.

---

195 u. 196. ***A. Righi.*** *Über ein neues Verfahren zum Studium der Absorption des Lichts in einem Magnetfeld* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 7, 2. Sem., p. 41—46. 1898; Nuov. Cim. (4) 8, p. 102—109. 1898). — *Über die Absorption des Lichts durch einen in einem Magnetfeld befindlichen Körper* (C. R. **127**, p. 216—219. 1898; Sitzungsber. d. Berliner Akad. 38, p. 600—604. 1898). — Der Verf. sendet einen intensiven Strahl weissen Lichts längs der Axe eines Ruhmkorff'schen Elektromagneten, dessen Nicol'sche Prismen gekreuzt sind und zwischen dessen Polen sich eine Natriumflamme befindet. Bei Erregung des Magneten wird das Gesichtsfeld durch gelbes Licht erhellt, welches das Emissionsspektrum des Natriums zeigt und bei Drehung des Analysators nicht verschwindet, sondern mit wachsender Intensität in weisses Licht übergeht. Die Erscheinung ist sonach nicht auf Rechnung des Faraday'schen, sondern des Zeeman'schen Phänomens zu setzen, welch letzteres zur Folge hat, dass die Natriumflamme anstatt des Lichts von der Schwingungszahl N, welches sie ausserhalb des Magnetfeldes absorbirt, im Magnetfelde zwei entgegengesetzt cirkularpolarisirte Strahlen von den Schwingungszahlen N_1 und N_2 absorbirt, von welchen die eine grösser, die andere kleiner ist als N. Die zur Natriumflamme gelangenden geradlinigen Schwingungen mit jenen Schwingungszahlen werden sonach in der Flamme in je zwei cirkularpolarisirte Komponenten zerlegt, von welchen nur je eine durchgelassen wird, und von dieser

letzteren lässt wiederum der Analysator nur die seinem Hauptschnitt parallele Komponente passiren. Es erscheinen also zwei geradlinige Schwingungen von den Schwingungszahlen N_1 und N_2. Ihre Intensität ist derjenigen der Lichtquelle proportional und es genügen schon geringe Feldstärken (300 Einheiten), um den Vorgang erkennen zu lassen. Ferner gelingt der Versuch ebenso, wenn sich die Absorption des im Magnetfeld befindlichen Körpers anstatt auf scharf begrenzte Schwingungsperioden auf ausgedehnte Schwingungsbereiche erstreckt. Mit Dämpfen von Untersalpetersäure im Magnetfelde erhielt der Verf. bei gekreuzten Nicols ein blaugrünes, dem Absorptionsspektrum der Untersalpetersäure komplementäres Licht, gewissermassen das Emissionsspektrum der letzteren; bei Drehung des Analysators ging dasselbe zunächst in ein kontinuirliches Spektrum und dann in das Absorptionsspektrum über. Analog verhielt sich Natriumdampf in einer die Axe des Magneten durchsetzenden Röhre.

Der Versuch mit der Natriumflamme gelingt nicht gut, wenn diese nicht sehr heiss ist und als weisses Licht dasjenige der Sonne benutzt wird, weil in diesem die von der Flamme absorbirten Schwingungen ganz oder nahezu fehlen; er gelingt dann mit elektrischem Licht anstatt des Sonnenlichts. Wird zwischen die Quelle des elektrischen Lichts und den Polarisator eine intensive Natriumflamme gebracht, so verschwindet die Erscheinung wiederum.

Senkrecht zu den Kraftlinien des Magnetfeldes sendet eine Natriumflamme anstatt ihrer natürlichen Schwingungszahlen N bekanntlich Licht von den Schwingungszahlen N, N_1 und N_2 aus; N parallel, N_1 und N_2 senkrecht zu den Kraftlinien schwingend. Die gleichen Schwingungen werden sonach im Magnetfelde auch von der Natriumflamme absorbirt, und wenn cirkularpolarisirtes weisses Licht senkrecht zu den Kraftlinien in die Flamme tritt, so lässt diese von der cirkularen Schwingung N die zu den Kraftlinien parallele Komponente, von den cirkularen Schwingungen N_1 und N_2 die zu den Kraftlinien senkrechte Komponente passiren. Von einem Analysator für cirkularpolarisirtes Licht werden diese Komponenten nicht ausgelöscht und es muss daher auch in diesem Falle bei Erregung des Magnetfeldes merklich das Emissionsspektrum des im

Magnetfeld befindlichen Körpers erscheinen. Doch ist es dem Verf. noch nicht gelungen, diesen Fall experimentell sicher zu verwirklichen. B. D.

---

197. ***C. Barus.*** *Eine merkwürdige Umkehrung im Wellenmechanismus der elektromagnetischen Lichttheorie* (Amer. Journ. of Science (4) 5, p. 343—348. 1898). — Der Verf. führt die vollständige Konstruktion der elektromagnetischen Wellen aus, die in v. Helmholtz' Vorlesungen Bd. V, p. 33 angedeutet ist. Dabei bemerkt er, dass die zwei von einer ebenen elektromagnetischen Schicht ausgehenden Wellen in falscher Richtung fortschreiten, d. h. nicht in der Richtung, wie sie z. B. Fleming's linke Hand-Regel fordert. Die Sache wird aufgeklärt durch Betrachtung von einfach harmonischen Schwingungen der elektrischen Kraft Y. Da nämlich ihr zweiter Differentialquotient negativ ist, so ist der induzirte magnetische Strom in seiner Richtung umzukehren. Damit kehrt sich aber auch die vom magnetischen Strom induzirte elektrische Strömung um. Da aber ausserdem eine zweimalige Phasenverschiebung von je $^1/_4$ Periode zu berücksichtigen ist, so kommt die letzte elektrische Strömung wieder in die alte Richtung. Mathematisch entspricht dies dem Umstand, dass die letztgenannte elektrische Strömung dem vierten Differentialquotienten von Y proportional ist, welcher für die harmonische Schwingung positiv ist.

Sind die Schwingungen von Y nicht harmonisch, so können der zweite und vierte Differentialquotient positiv sein. Dann muss die elektromagnetische Welle in einer der Regel entgegengesetzten Richtung fortschreiten.

Man ist versucht, solche Fälle mit den neueren Fortschritten in der Elektrooptik in Beziehung zu bringen. R. Lg.

---

198. ***E. Edser.*** *Erweiterung der Maxwell'schen elektromagnetischen Lichttheorie zur Erklärung der Dispersion, metallischen Reflexion und ähnlicher Erscheinungen* (Proc. of the Roy. Soc. 63, p. 374—389. 1898; Auszug: 63, p. 91—92. 1898). — Der Verf. geht aus von der Helmholtz'schen Vorstellung von in den Äther eingelagerten bipolaren Molekülen, sucht aber unter Umgehung des Prinzips der kleinsten Wirkung in an-

schaulich mechanischem Bild die Kräfte abzuleiten, welche aus der Drehung und Streckung jener elektrisch geladenen Moleküle durch eine äussere Kraft sich entwickeln. Im ersten Teil der Abhandlung ergibt sich ein Ausdruck für die Dielektricitätskonstante, während im zweiten die mit der Ketteler'schen übereinstimmende Dispersionsformel entwickelt wird. Dazu ist nötig die Maxwell'schen Gleichungen nach Heaviside durch Zufügung von Gliedern $\Sigma q v$ (q Ladung, v Geschwindigkeit) zur elektrischen Strömung zu ergänzen und diese Glieder aus den Differentialgleichungen für die rotirende und lineare Schwingung der Moleküle zu berechnen. In einem dritten Teil wird noch eine kurze Betrachtung über metallische Reflexion angestellt. R. Lg.

---

199. ***A. V. Bäcklund.*** *Elektrische und magnetische Theorien* (Lunds Univ. Arsskrift. 34, Afd. 2, Nr. 2; Kongl. Fys. Sällsk. Handl. 9, Nr. 2. 1898). — Bericht des Verf. über seine physikalischen Abhandlungen in den Schriften der K. Akad. d. Wiss. zu Stockholm 1886—1897, über welche einzeln bereits referirt ist (Beibl. 18, p. 874; 21, p. 157; 22, p. 60). R. Lg.

---

200. ***H. Pellat.*** *Über die Energie eines magnetischen Feldes* (C. R. 127, p. 507—510. 1898). — Ähnlich wie für ein elektrisirtes System (Beibl. 22, p. 143) gilt für die Energie eines magnetischen Feldes, in welchem nur permanente Magnete vorhanden sind, bei konstanter Temperatur:

$$U_T = \frac{1}{2} \sum M V - \frac{T}{2} \cdot \frac{\partial \Sigma M V}{\partial T}.$$

Der Verf. stellt sich nun die Aufgabe, die Energie eines magnetischen Feldes aufzustellen, welches in einem homogenen oder heterogenen Mittel von beliebiger, aber von der Feldstärke unabhängiger Permeabilität und ohne remanenten Magnetismus bei konstanter Temperatur erzeugt wird. Unter gewissen vereinfachenden Annahmen über die Leitfähigkeit und das Anwachsen der Stromstärke ergibt sich für die Energie des Feldes folgender Ausdruck:

$$U_T = \frac{1}{2} \sum \left(L - T \frac{\partial L}{\partial T}\right) . J^2 + \sum \left(M_{ij} - T \frac{\partial M_{ij}}{\partial T}\right) J_i J_j,$$

welcher, wie man sieht, von dem gewöhnlichen durch die Korrektionsglieder an den Koeffizienten der Selbstinduktion und gegenseitigen Induktion abweicht. R. Lg.

Geschichte etc.

---

201. ***Finsterwalder* und *Ebert*.** *Lebensbild von Leonhard Sohncke* (21 pp.). — Der warm geschriebene Aufsatz enthält neben einer Schilderung der äusseren Schicksale des nur zu früh verstorbenen Physikers auch eine eingehende Würdigung und Besprechung seiner wissenschaftlichen Leistungen. Ein gutes Bild Sohncke's gereicht der Abhandlung zur Zierde. E. W.

---

202. ***A. Schulte-Tigges*.** *Die Hypothese im physikalischen Anfangsunterricht* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 1—6. 1899). — Bei der allgemeinen Verbreitung physikalischer Kenntnisse kann die Hypothese schon im physikalischen Anfangsunterricht nicht mehr ausgeschlossen werden. Dabei ist jedoch Vorsicht nötig, weil die Schüler geneigt sind, Hypothesen als unumstössliche Thatsachen aufzufassen; auch in Rücksicht auf den geistigen Standpunkt der Schüler sind für diesen Zweck nicht alle Hypothesen brauchbar. Der Verf. hält die alte magnetische und elektrische Theorie, sowie ihre Verbindung durch die Ampère'sche Hypothese für passend und erläutert dies durch Beispiele. K. Sch.

---

203. ***E. von Lommel*.** *Die Entwicklung der Physik im neunzehnten Jahrhundert* (18 pp. Rektoratsrede, München 1898). — Besonders berücksichtigt ist die Entwicklung der Elektricitätslehre auf Grund der Faraday'schen Ideen. E. W.

---

204. ***Fr. C. G. Müller*.** *Über die Handhabung des verdichteten Sauerstoffs* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 25—26. 1899). — Das teure Druckreduzirventil der O-Bomben kann durch folgenden, leicht herstellbaren Apparat ersetzt werden. Eine etwa 25 cm hohe Flasche wird zum grössten

Teile mit Wasser gefüllt und mit einem doppelt durchbohrten Stopfen geschlossen. Durch die eine Öffnung des Korkes reicht ein T-Rohr bis in das Wasser; die andern Wege dienen als Leitung für das Gas. Dieser Teil gestattet die Beobachtung der Druckänderung. Der Schlüssel der Bombe trägt einen Hebelarm und erlaubt so geringe Erweiterungen der Bombenöffnung. K. Sch.

205. ***A. P. Cady.*** *Eine Vorrichtung für konstante Temperatur* (Journ. Phys. Chem. 2, p. 242—244. 1898). — Der Verf. gibt eine Vorrichtung an, welche es ermöglicht, in einem Apparate die Temperatur konstant zu halten, wenn derselbe wegen seiner Grösse oder aus andern Ursachen nicht in ein Bad getaucht werden kann. G. C. Sch.

Bücher.

206. ***J. Basin.*** *Leçons de Physique* (Bd. I, 355 pp. u. Bd. II, 484 pp. Paris, Nony, 1899). — Es handelt sich im obigen Werke um ein Schulbuch, dementsprechend ist auch die ganze Darstellung gehalten. Der deutsche Physiker wird in demselben aber manche ihm weniger bekannte Apparate und Versuchsanordnungen finden, die für ihn wertvoll sein können. E. W.

207. ***O. Bleier.*** *Neue gasometrische Methoden und Apparate* (x u. 321 pp. Wien, Spielhagen & Schurich, 1898). — Der Verf. beschreibt eine grosse Anzahl gasometrischer Apparate, welche er teils selbst erdacht, teils nur unwesentlich modifizirt hat. Manche derselben sind, wie der Verf. selbst zugibt, noch nicht genügend erprobt, so dass über den Wert derselben, besonders da stets Beleganalysen fehlen, nicht geurteilt werden kann. Dazu kommt, dass eine grosse Anzahl der Apparate nur skizzirt, so dass man beim besten Willen nicht versteht, was der Verf. beabsichtigt (vgl. p. 291 oben, wo sich der Verf. sogar noch das Arbeitsgebiet wahrt). Der Inhalt ist folgender: Methoden der relativen Gasmessung ohne Anwendung einer Kompensationsvorrichtung. Methoden der

absoluten Gasmessung ohne Anwendung von Kompensationsvorrichtungen. Kompensationsmethoden der relativen Gasmessung, Kompensationsmethoden der absoluten Gasmessung, Methoden zum Messen eines Gasstroms, die Hauptbestandteile der gasometrischen Apparate, die volumetrische Gasanalyse, Verbrennungsanalyse, Gasgravimetrie, Bestimmung der Dampfspannung und der Dampfdichte, das Messen von Hohlräumen, Flüssigkeiten und festen Körpern. Tabellen. G. C. Sch.

---

208. ***A. H. Bucherer.*** *Zur Theorie der Thermoelektricität der Elektrolyte und der Metalle* (22 pp. Leipzig, Druck von Metzger & Wittig, 1898). — Der Verf. wendet sich zunächst gegen die von Duane (Wied. Ann. 65, p. 374. 1898) im Anschluss an Nernst gegebene Theorie des Thomsoneffekts in Lösungen von Elektrolyten und begründet näher seine Behauptung, dass die auf der Annahme einer Analogie zwischen Gasen und gelösten Stoffen bei isothermen Vorgängen beruhende Nernst'sche Theorie auf anisotherme Prozesse nicht anwendbar sei. Er gibt dann selbst eine Berechnung des Thomsoneffekts für Elektrolyte, bei der die Lösungswärme als mitbestimmend auftritt. Die von ihm früher (Wied. Ann. 59, p. 737. 1896) gleichfalls auf thermodynamischer Grundlage entwickelte Formel für die Thermokraft eines Metallpaares wendet er auf den schon von Des Coudres untersuchten Fall der Berührung von komprimirtem und nichtkomprimirtem Hg an; nach einfacher Anordnung angestellte Messungen ergaben in genügender Übereinstimmung mit der Theorie für die Thermokraft den Wert

$$\pi = 0{,}428 \,.\, 10^{-7} P \,.\, \log \frac{T_2}{T_1} \text{ Volt}$$

bei einem Kompressionsdruck von P Atmosphären und den absoluten Temperaturen T_1 und T_2 der „Lötstellen", Stromrichtung an der heissen Lötstelle vom nichtkomprimirten zum komprimirten Hg. Wg.

---

209. *Beilage zum Chemiker-Kalender 1899* (382 pp. Berlin, J. Springer, 1898). — Der Inhalt ist im wesentlichen derselbe wie in früheren Jahren und enthält eine grosse Reihe Tabellen aus der Physik, physikalischen Chemie und chemischen Technik. G. C. Sch.

---

210. ***E. Dacremont.*** *Électricité. Première partie: Theorie et Production* (494 pp. Paris, Dunod, 1898). — Das Buch stellt sich die Aufgabe, mit Zuhilfenahme der Elemente von Differential- und Integralrechnung eine Übersicht über die Gesetze der Elektricität zu geben. Es gelingt ihm dies auch recht gut, so dass das Buch als Einführung dienen kann. Stets ist der neuen Forschung und ihren Ergebnissen Rechnung getragen, auch sind durchweg die neuen Einheiten benutzt, selbst das Gilbert. Der erste Teil enthält: Studium der elektrischen Erscheinungen, Ketten, Magnetismus, Wechselströme. Maschinen mit Wechselströmen und Gleichstrom. Transformatoren. Akkumulatoren. Messungen. E. W.

---

211. *Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen. Teil I: Reine Mathematik, herausgegeben von H. Burkhardt und Fr. Meyer* (Bd. I. Teil I. Heft 2, p. 113—126. Leipzig, B. G. Teubner, 1899). — Die zweite Lieferung behandelt: Irrationalzahlen und Konvergenz unendlicher Prozesse, von A. Pringsheim. Unendliche Reihen, Produkte, Kettenbrüche und Determinanten (Fortsetzung und Schluss). Theorie der gemeinen und höheren komplexen Grössen, von E. Study. Mengenlehre, von A. Schönflies. Endliche diskrete Gruppen, von H. Burkhardt. E. W.

---

212. ***A. P. Gage.*** *The elements of Physics* (2. Aufl. VIII u. 381 pp. Boston, Ginn, 1898). — Die zum Teil originellen und neuen Abbildungen und mitgeteilten Versuchsanordnungen machen das Buch wertvoll, wenn es als elementares Lehrbuch auch nichts prinzipiell Neues enthält. Von sechs Physikern sind Abbildungen gegeben, unter denen aber kein Deutscher und kein Franzose sich findet. Der Versuch ist stets stark betont und als „Experiment“ besonders hervorgehoben. Numerische und andere Fragen sind den einzelnen Abschnitten beigefügt. E. W.

---

213. ***Ch. Hastings*** *und* ***F. E. Beach.*** *A Text book of general Physics* (VIII u. 768 pp. Boston, Ginn & Co. Publishers, 1899). — In dem Buch ist besonders die Mechanik und das Prinzip der Erhaltung der Energie betont und soweit als

möglich die einzelnen Erscheinungen auf diese Grundlagen zurückgeführt. Von mathematischen Kenntnissen ist die der Trigonometrie, nicht aber die der Differentialrechnung vorausgesetzt. Den einzelnen Abschnitten sind zahlreiche Beispiele beigefügt. In den Zeichnungen haben sich die Verf. vielfach von den alten Vorlagen frei gemacht. Das Werk kann durchweg als ein gutes Lehrbuch bezeichnet werden. E. W.

---

214. ***Richard Herrmann.*** *Elementarmethodische Behandlung der Logarithmen und ihrer Anwendungen für Seminare, Gymnasien, Realschulen und technische Lehranstalten und zum Selbstunterricht. Beiträge zur Lehrerbildung und Lehrerfortbildung. Heft 10.* (63 pp. Gotha, E. F. Thienemann, 1899). — Der erste Teil behandelt die allgemeine Logarithmenlehre und gibt eine Reihe von Rechenübungen. Im zweiten Teil behandelt der Verf. die Anwendungen der Logarithmen bei trigonometrischen Rechnungen und ferner für Zinseszins-, Versicherungs-, Renten- und Pensionsrechnungen. Das vorliegende Heft gibt eine sehr gute und klare Anleitung für das Rechnen mit Logarithmen; die Beispiele sind mit Geschick und sehr zweckentsprechend ausgewählt. J. M.

---

215. ***A. Hjuler.*** *Fysiske Opgaver* (64 pp. Kopenhagen, J. Erslers, 1899). — Das Buch enthält 425 einfache Aufgaben aus dem Gebiete der Physik nebst den zugehörigen Auflösungen. E. W.

---

216. ***R. Klussmann.*** *Systematisches Verzeichnis der Abhandlungen, welche in den Schulschriften sämtlicher an dem Programmtausche teilnehmenden Lehranstalten erschienen sind. 3. Band 1891—1895* (VII u. 342 pp. Leipzig, B. G. Teubner). — Während in den referirenden Zeitschriften über die in Zeitschriften erscheinenden Arbeiten ziemlich vollständig berichtet werden kann, ist dies für die in den Programmen niedergelegten Forschungsergebnisse kaum möglich, da diese meist nur schwer zugänglich sind, bez. aus den zahlreich erscheinenden das auf ein Gebiet Bezügliche nur schwierig herausgefunden werden kann. Es ist daher sehr dankenswert, dass der Verf. nach Materien geordnet eine Übersicht über die Programme giebt,

die dem Forscher das Auffinden wesentlich erleichtert. Hoffentlich erscheinen recht bald weitere Bände, da gerade in den Naturwissenschaften die Kenntnis der neuesten Litteratur von besonderem Werte ist. E. W.

---

217. **C. Leiss.** *Die optischen Instrumente der Firma R. Fuess, deren Beschreibung, Justirung und Anwendung* (XIV u. 397 pp. Leipzig, W. Engelmann, 1899). — Das vorliegende reich ausgestattete Werk enthält eine eingehende Beschreibung zahlreicher älterer und neuerer Konstruktionen von Apparaten, die in der Werkstatt von Fuess ausgeführt sind. Es ist daher auch zunächst für solche berechnet, die derartige Apparate besitzen. Da aber die Handhabung auch anderer Instrumente als derjenigen der Firma Fuess in analoger Weise geschieht, so dürfte das Buch auch für weitere Kreise äusserst wertvoll sein, da es ganz vorzügliche praktische Winke enthält. Da die obengenannte Firma ausserdem gerade auf diesen Gebieten eine grosse Thätigkeit entwickelt hat, so ist die Zahl und Mannigfaltigkeit der beschriebenen Apparate eine sehr grosse. Das Buch kann warm empfohlen werden allen denen, die mit Untersuchungen oder Versuchen auf dem Gebiet der Optik zu thun haben. E. W.

---

218. **Fr. Liebetanz.** *Handbuch der Calciumcarbid- und Acetylentechnik. 2. Aufl.* (VII u. 423 pp. Leipzig, O. Leiner, 1899). — Die mannigfachen Anwendungen des Acetylens und die vielen interessanten Gesichtspunkte bei der Darstellung des Calciumcarbids haben von Anbeginn für dieselben ein weitgehendes Interesse erregt. In wie hohem Maasse das der Fall war, dafür spricht, dass schon nach zwei Jahren für das obige Werk eine neue Auflage erforderlich wurde. In diesem Werke wird alles Wissenswerte in einheitlicher und übersichtlicher Form mitgeteilt, und zwar sowohl in rein theoretischer wie in praktischer Hinsicht. E. W.

---

219. **R. Mewes.** *Licht-, Elektricitäts- und X-Strahlen. Beitrag zur Erklärung der Ätherquelle. Zweite erweiterte Ausgabe.* (131 pp. Berlin, M. Krayn, 1899). — Über die erste Auflage des Buches ist schon Beibl. **20**, p. 612 berichtet

worden. Die zweite Auflage behandelt dieselben Probleme eingehender und ausführlicher, wobei die neuen Untersuchungen auf dem Gebiete berücksichtigt sind. E. W.

---

220. ***L. Naud, Ch. Grezel** et **un Ingénieur.*** *Cours de sciences physiques* (215 pp. Paris, Bureaux du courrier des examens, 1899). — Ein Hinweis auf dieses kurze Lehrbuch der allgemeinen Physik, Elektricität und Chemie muss genügen. E. W.

---

221. ***W. Nernst.*** *Theoretische Chemie vom Standpunkt der Avogadro'schen Regel und der Thermodynamik.* 2. *Aufl.* (xv u. 703 pp. Stuttgart, F. Enke, 1898). — Der Plan und die Anlage des Werkes sind im wesentlichen dieselben geblieben, wie die der ersten Auflage, dagegen ist der Text durch die neueren Forschungsergebnisse, welche die Fruchtbarkeit der Auffassungsweise der neueren theoretischen Chemie in ein helles Licht gestellt haben, stark erweitert. Nach einer Einleitung, in welcher die Grundprinzipien der jetzigen Naturforschung auseinandergesetzt werden, geht der Verf. über zur Beschreibung der allgemeinen Eigenschaften der Stoffe, wie die Aggregatzustände, der Gemische und Lösungen. Es folgt darauf ein Kapitel über das Atom und Molekül, in dem die Atomtheorie, kinetische Gastheorie, Molekulartheorie, Dissociation etc. behandelt werden. Im Buche III wird die Umwandlung der Materie, im Buche IV die Umwandlung der Energie eingehend besprochen. Die mathematischen Entwicklungen beschränken sich auf das notwendigste und sind alle so einfach gehalten, dass selbst der Ungeübtere ihnen folgen kann, um so mehr als der Verf. stets die „freie“ und gebundene Energie seinen Rechnungen zu Grunde legt. Der Begriff der Entropie, welcher jedem grosse Schwierigkeiten bereitet, kommt dagegen nur einmal vor. Da gerade der Verf. die Grundlage für eine ganze Anzahl Kapitel in dem Buche gelegt hat, dürfte es überflüssig sein, dem Werke noch eine Empfehlung mit auf den Weg zu geben. G. C. Sch.

---

222. ***Ira Remsen.*** *Anorganische Chemie, nach der zweiten Auflage des Originalwerkes bearbeitet von K. Seubert* (xviii u. 786 pp. Tübingen, H. Laupp, 1899). — In diesem

Buche ist der Anordnung des Stoffs das natürliche System der Elemente konsequent zu Grunde gelegt. An die Besprechung einiger der häufigsten Elemente und ihrer wichtigsten Verbindungen, wobei zugleich Gelegenheit geboten ist, auf die wesentlichsten allgemeinen chemischen Anschauungen und Begriffe, sowie die Hauptvertreter der Körperklasse der Säuren einzugehen, schliesst sich die streng systematische Behandlung des Gegenstandes, erleichtert durch die jeder Gruppe vorangestellte tabellarische Übersicht. Als ein wesentlicher Vorzug des Buches darf es angesehen werden, dass auf die neueren physikalisch-chemischen Ergebnisse Rücksicht genommen ist. Eigentümlich berührt, dass die Atomgewichte in der Tabelle zu Anfang des Buches auf Wasserstoff = 1 bezogen werden, während im Texte durchweg mit den auf Sauerstoff = 16 bezogenen Atomgewichten gerechnet wird. Trotz dieses kleinen Mangels gehört das Buch unzweifelhaft zu den besten neueren Lehrbüchern der anorganischen Chemie.

G. C. Sch.

---

223. *Ein Lebensbild von Philipp Reis, Erfinder des Telephons. Nach Familienpapieren gezeichnet* (Druck und Verlag von Steinhaeusser, Homburg vor der Höhe. 24 pp.). — Die Schrift schildert lebendig und mit Liebe das Leben von Philipp Reis und dessen verschiedene Erfindungen, nicht nur des Telephons, das ja leider nicht gleich die verdiente Beachtung fand. Reis ist in gewisser Hinsicht ein selbstgemachter Mann, mit einer ausserordentlichen Begabung zur Konstruktion von Apparaten. Ein Bild des hervorragenden Mannes schmückt das Buch.

E. W.

---

224. *Kurzes Repetitorium der organischen Chemie. 2. Aufl.* (Augsburg, Schmidt'sche Verlagsbuchh., 1899). — Auf 222 einseitig bedruckten Seiten (kl. 8°) wird ein kurzer Überblick über die organische Chemie gegeben, welcher den Bedürfnissen der Mediziner und Pharmazeuten speziell angepasst ist.

Eg. Müll.

---

225. ***A. Righi.*** *Die Optik der elektrischen Schwingungen. Deutsch von B. Dessau* (VII u. 267 pp. Leipzig, O. R. Reisland, 1898). — Über die italienische Ausgabe dieses Buches ist bereits Beibl. **21**, p. 917 berichtet worden. Die deutsche Aus-

gabe enthält ausserdem die Untersuchungen des Verf. über die Brechungsexponenten des Selenits für elektromagnetische Wellen und über die Orientirung einer Selenitscheibe in einem homogenen elektrischen Felde. B. D.

226—229. **E. Schultz.** *Vierstellige mathematische Tabellen. Ausgabe für Real- und Oberrealschulen* (64 pp.) — *Dasselbe. Ausgabe für Maschinenbauschulen mit Anleitung* (108 pp.). — *Dasselbe. Ausgabe für Baugewerkschulen mit Anleitung* (84 pp.). — *Vierstellige Logarithmen für Gymnasien und Realgymnasien. 3. Auflage* (85 pp. Essen, G. Baedeker). — Mit vollem Rechte beschränkt der Verf. die Benutzung von Logarithmen auf vierstellige; die damit zu erreichende Genauigkeit genügt ja für weitaus die meisten Fälle. In den einzelnen Ausgaben sind den Logarithmentafeln eine grosse Anzahl von andern Tabellen beigefügt, die je nach dem Kreis, an den das Buch sich wendet, ausgewählt sind. Diese Anordnung ist durchaus zweckmässig, da dadurch eine Belastung der einzelnen Bände mit weniger notwendigem Zahlenmaterial vermieden wird.

Für den Physiker sind manche der Tabellen sehr nützlich, so die für Bogenlängen, Sehnen etc. von Grad zu Grad, die Tabellen der trigonometrischen Funktionen selbst u. a. m.

Auch Tabellen physikalischer und technischer Konstanten sind zahlreich gegeben. E. W.

---

230 u. 231. **T. Seyrig.** *Statique graphique des systèmes triangulés. Exposés théoriques* (188 pp.). — *Exemples d'applications* (107 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1899). — Die Methoden der graphischen Statik haben überwiegend für den Techniker Interesse; indess ist es auch für den Physiker bequem, die Resultate kurz zusammengefasst zu haben. E. W.

---

232. **Ch. Sturm.** *Lehrbuch der Mechanik. Übersetzt von Th. Gross. Band I.* (XII u. 258 pp. Berlin, S. Calvary, 1899). — Zu den Meistern in Klarheit der Darstellung und richtiger Auswahl des Stoffes gehört Sturm, das tritt auch in seiner Mechanik hervor, die in deutscher Übersetzung von Gross vorliegt. Wie die Übersetzung der Differential- und Integral-

rechnung, so wird auch die der Mechanik unseren Studirenden ein ausgezeichnetes Lehrmittel werden. Dankbar anzuerkennen ist, dass der Ubersetzer da, wo die Darstellung Sturm's nicht mehr ganz zeitgemäss ist, diese in passender Weise umgestaltet hat, ohne dabei den Charakter des Werkes zu ändern. E. W.

---

233. **E. Trutat.** *La Photographie animée, avec une préface de J. Marey* (XII u. 185 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1899). — Das Buch behandelt die Photographie sich bewegender Gegenstände, wie sie besonders anlässlich der Einführung des Kinematographen sich in so hohem Grade entwickelt hat. Besprochen sind nacheinander: Ursprünge der belebten Photographie. Photographische Anwendungen (vielfache Apparate, einfache Apparate, ebensolche mit kontinuirlichen Bändern). Verschiedene Handgriffe und Behandlung der Apparate. Patente.

Wenn auch der Gegenstand des Buches an sich dem Physiker ferner liegt, so hat doch auch er oft mit der Photographie sich verändernder Erscheinungen zu thun, wobei ihm viele Winke des Buches nützlich sein werden. E. W.

---

234. **S. P. Thompson.** *Die dynamoelektrischen Maschinen. Ein Handbuch für Studirende der Elektrotechnik. Nach Grawinkel's Übersetzung neu bearbeitet von K. Strecker und F. Vesper. 6. Auflage* (64 pp. Halle a. S., W. Knapp, 1898). — Der fünften Auflage des bekannten Buchs von Thompson ist schnell eine sechste gefolgt, in der in höherem Maasse wie bisher den deutschen Konstruktionen Rechnung getragen werden soll, wodurch sich die Brauchbarkeit desselben nur erhöhen kann. Nach einer kurzen Einleitung werden eine Reihe geschichtlicher Angaben gemacht, die kurz die Entwicklung der Dynamomaschine kennzeichnen, daran anschliessend ist die physikalische Theorie der Dynamomaschinen in sehr anschaulicher Weise behandelt, woran sich dann die Besprechung von Wirkung und Gegenwirkung im Anker anschliesst. Das Buch wird auch in seiner neuen Gestalt nicht nur dem Elektrotechniker, sondern auch dem Physiker gute Dienste leisten. E. W.

---

235. ***J. Weisstein.*** *Die rationelle Mechanik. II. Band* (VIII u. 255 pp. Wien u. Leipzig, W. Braumüller, 1899). — Über den ersten Band ist Beibl. 22, p. 264 günstig berichtet worden. Der zweite beginnt mit der Einführung der Vektoren. In ihm werden die verschiedenen Prinzipe der Mechanik behandelt, sowie die verschiedenen Formen der Gleichungen der Mechanik von Lagrange und Jacobi. Weiter werden die Schwingungen der Saiten besprochen und die Statik und Dynamik flüssiger Körper. Die Darstellung ist übersichtlich.

E. W.

---

236. ***V. Wietlisbach.*** *Handbuch der Telephonie, nach dem Manuskript desselben bearbeitet von R. Weber* (XIV u. 398 pp. Wien, Pest, Leipzig, A. Hartleben, 1899). — Das Buch ist eine auf streng wissenschaftlicher Grundlage sich aufbauende Darstellung der Theorie und der praktischen Anwendungen des Telephons. Bei dem weit zerstreuten Material, das noch dazu vielfach in wenig zugänglichen Zeitschriften enthalten ist, ist ein solches Buch doppelt wertvoll. Das Buch gliedert sich in: Die Fernsprechapparate, hier sind die physikalischen Grundlagen behandelt. Die Vermittlungsanstalten der Fernsprechnetze. Die Leitungen. Das Sprechen auf grosse Entfernungen. Der Betrieb des Fernverkehrs.

Das Buch ist auf Grund von Notizen von V. Wietlisbach von Prof. R. Weber in Neuchâtel bearbeitet worden. E. W.

1899. No. 5.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF.

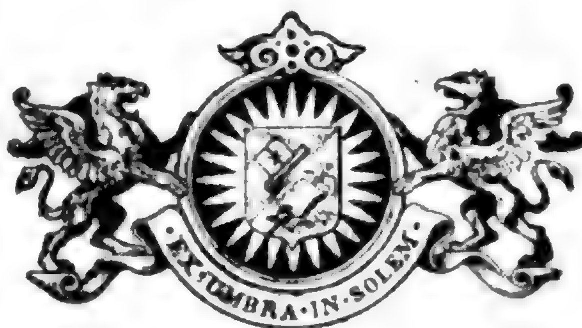
HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

Band 23. Stück 5.



LEIPZIG, 1899.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Im Interesse einer möglichst schnellen Berichterstattung in den Beiblättern über die einzelnen Arbeiten möchten wir an die Herren Physiker die ergebenste Bitte richten, dem Unterzeichneten womöglich von den von Ihnen publizirten Aufsätzen Separatabzüge zukommen zu lassen, auch dann, wenn sie in Journalen erscheinen, die mit in dem Litteraturverzeichnis der Beiblätter aufgeführt sind, also der Redaktion zur Verfügung stehen.

Erlangen. Prof. Dr. E. Wiedemann.

Inhalt.

Mechanik.

(Fortsetzung am Ende des Textes.)

1899. BEIBLÄTTER № 5.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND 23.

Mechanik.

1. **F. W. Clarke.** *Sechster jährlicher Bericht des Komitees über Atomgewichte. Die im Jahre 1898 publizirten Resultate* (Journ. Americ. Chem. Soc. 21, p. 200—215. 1899). — Der Verf. bespricht alle im Jahre 1898 publizirten Atomgewichtsbestimmungen, die sich auf O, N, B, Zn, Cd, Co, Ni, Se, Te, Zi, Th, Ce, Di beziehen. Zum Schlusse werden die vom Komite neu berechneten Zahlen bis auf zwei Dezimalen mitgeteilt und mit denen von Richards und von der Deutschen chemischen Gesellschaft (Beibl. 23, p. 69) zusammengestellt. Die folgende Tabelle gibt dieselben wieder.

	Clarke		Richards	Deutsch. chem. Ges.
	H = 1	O = 16		
Aluminium	26,91	27,11	27,1	27,1
Antimon	119,52	120,43	120,0	120
Argon	?	?	39,9	40
Arsenik	74,44	75,01	75,0	75
Baryum	136,39	137,43	137,43	137,4
Wismut	206,54	208,11	208,0	208,5
Bor	10,86	10,95	10,95	11
Brom	79,34	79,95	79,955	79,96
Cadmium	111,54	112,38	112,3	112
Caesium	131,89	132,89	132,9	133
Calcium	39,76	40,07	40,0	40
Carbon	11,91	12,00	12,001	12,00
Cer	138,30	139,25	140,0	140
Chlor	35,18	35,45	35,455	35,45
Chrom	51,74	52,14	52,14	52,1
Kobalt	58,55	58,99	59,00	59
Columbium	93,02	93,73	94,0	94
Kupfer	63,12	63,60	63,60	63,6
Erbium	165,06	166,32	166,0	166
Fluor	18,91	19,06	19,05	19
Gadolinium	155,57	156,76	156,0	...
Gallium	69,38	69,91	70,0	70
Germanium	71,93	72,48	72,5	72
Beryllium	9,01	9,08	9,1	9,1

	Clarke		Richards	Deutsch. chem. Ges.
	H = 1	O = 16		
Gold	185,74	197,23	197,3	197,2
Helium	?	?	4,0	4
Wasserstoff	1,000	1,008	1,0075	1,01
Indium	112,99	113,85	114,0	114
Jod	125,89	126,85	126,85	126,85
Iridium	191,66	193,12	193,0	193
Eisen	55,60	56,02	56,0	56
Lanthan	137,59	138,64	138,5	138
Blei	205,36	206,92	206,92	206,9
Lithium	6,97	7,03	7,03	7,03
Magnesium	24,10	24,28	24,36	24,36
Mangan	54,57	54,99	55,02	55
Quecksilber	198,49	200,00	200,0	200,3
Molybden	95,26	95,99	96,0	96
Neodymium	142,52	143,60	143,6	144
Nickel	58,24	58,69	58,70	58,7
Stickstoff	13,93	14,04	14,045	14,04
Osmium	189,55	190,99	190,8	191
Sauerstoff	15,88	16,00	16,000	16,00
Palladium	105,56	106,36	106,5	106
Phosphor	30,79	31,02	31,0	31
Platin	193,41	194,89	195,2	194,8
Kalium	38,82	39,11	39,140	39,15
Praseodym	139,41	140,46	140,5	140
Rhodium	102,23	103,01	103,0	103,0
Rubidium	84,78	85,43	85,44	85,4
Ruthenium	100,91	101,68	101,7	101,7
Samarium	149,13	150,26	150,0	150
Scandium	43,78	44,12	44,0	44,1
Selen	78,58	79,17	79,0	79,1
Silicium	28,18	28,40	28,4	28,4
Silber	107,11	107,92	107,93	107,93
Natrium	22,88	23,05	23,050	23,05
Strontium	86,95	87,61	87,68	87,6
Schwefel	31,83	32,07	32,065	32,06
Tantal	181,45	182,84	183,0	183
Tellur	126,52	127,49	127,5	127
Terbium	158,80	160,00	160,0	. . .
Thallium	202,61	204,15	204,15	204,1
Thor	230,87	232,63	233,0	232
Thulium	169,40	170,70	170,0	. . .
Zinn	118,15	119,05	119,0	118,5
Titan	47,79	48,15	48,16	48,1
Wolfram	183,43	184,83	184,4	184
Uran	237,77	239,59	240,0	239,5
Vanadium	50,99	51,38	51,4	51,2
Ytterbium	171,88	173,19	173,0	173
Yttrium	88,35	89,02	89,0	89
Zink	64,91	65,41	65,40	65,4
Zirkon	89,72	90,40	90,5	90,6

G. C. Sch.

2. ***W. Crookes.*** *Helium in der Atmosphäre* (Chem. News 78, p. 197—198. 1898). — In den flüchtigen Teilen der verflüssigten Luft kann man leicht die Heliumlinien entdecken. Hierdurch wird die Beobachtung von Friedländer und Kayser (Beibl. **19**, p. 827 u. **20**, p. 775), dass Helium ein Bestandteil der Atmosphäre ist, bestätigt. G. C. Sch.

3. ***W. Vaubel.*** *Über die Molekulargrösse des flüssigen Wasserstoffs* (Journ. prakt. Chem. **59**, p. 246—247. 1899). — Der Verf. berichtigt eine Angabe in der Beibl. **23**. p. 158 referirten Arbeit. Die Molekulargrösse des flüssigen Wasserstoffs ist 5,2 und nicht 3,8. G. C. Sch.

4. ***A. Hantzsch.*** *Bemerkung über Strukturisomerie bei anorganischen Verbindungen* (Ztschr. f. anorg. Chem. **19**, p. 106—108. 1898). — Der Verf. weist gegenüber einer Arbeit von Sabanejeff über „Strukturisomerie bei anorganischen Verbindungen“ darauf hin, dass auch jetzt „die Existenz von scharf gesonderten Isomerien von verschiedener Atomverkettung bei anorganischen Verbindungen“ oder, wie richtiger gesagt werde, „Strukturisomerie bei anorganischen Nichtelektrolyten oder (falls Elektrolyte vorliegen) bei anorganischen Ionen“ noch nicht sicher nachgewiesen sei.

Dagegen sei Strukturisomerie bei gewissen anorganischen Elektrolyten, nämlich bei komplexen Salzen schon längst nachgewiesen. Hierher gehörten auch die von Sabanejeff dargestellten Verbindungen, so dass ihm das Verdienst gebühre, diese Isomerie nunmehr auch bei sehr einfachen komplexen Salzen nachgewiesen zu haben, der Beweis für diese Art von Isomerie selbst aber sei schon lange vorher geliefert worden. Rud.

5. ***C. Engler* und *J. Weissberg.*** *Über Aktivirung des Sauerstoffs. 2. Mitteilung: Der aktive Sauerstoff des Terpentinöls* (Chem. Ber. **31**, p. 3046—3055. 1899). — Die stark oxydirende Wirkung des mit Sauerstoff in Berührung gewesenen Terpentinöls sowie die seiner Dämpfe ist bekannt, aber die Rolle, welche das Terpentinöl dabei spielt, und die Form, in welcher der Sauerstoff zur Wirkung kommt, noch nicht aufgeklärt.

Zuerst untersuchen nun die Verf., ob diese aktivirende Wirkung nicht etwa Beimischungen des ungereinigten Terpentinöls zuzuschreiben sei. Dies ist nicht der Fall.

Früher hat nun Hr. Engler zu beweisen versucht, „dass bei den Autoxydationsversuchen nicht einzelne Sauerstoffatome, sondern immer ganze Sauerstoffmoleküle aufgenommen werden, indem unter Lösung einer Doppelbindung des Sauerstoffmoleküls dieses sich mit der autoxydirend wirkenden Substanz zu einem Superoxyd vereinige, welches dann seinerseits die Hälfte dieses Sauerstoffs, also je 1 Atom zu weiterer Oxydation abgebe." Hiernach wäre der „aktivirte" Sauerstoff nicht Sauerstoff in Form freier Atome, wie van't Hoff und Jorissen annehmen, sondern chemisch gebundener, aber leicht abspaltbarer Sauerstoff.

Dass nun auch beim Terpentinöl die aktivirende Wirkung des Sauerstoffs auf einer solchen Superoxydbildung beruhe, das sollen einige ältere Thatsachen, auf welche die Verf. hinweisen, und ihre eigenen Versuche beweisen. Darnach besteht also der aktive Sauerstoff des Terpentinöls weder aus Ozon noch aus atomistischem Sauerstoff, auch nicht aus Wasserstoffsuperoxyd. Rud.

---

6 und 7. ***J. H. van't Hoff* und *Percy Williams*.** *Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers. X und XI. Die Lösungen von Magnesiumchlorid, Kaliumsulfat, Magnesiumsulfat, Kaliumchlorid und deren Doppelsalzen bei gleichzeitiger Sättigung an Chlornatrium bei 25°. X. Qualitativer Teil: 3. Das Auftreten von Kaliastrakanit (Leonit) bei 25°* (Ber. d. Akad. d. Wissensch. Berlin 1898, p. 808—813). — *XI.* ***J. H. van't Hoff* und *W. Meyerhoffer*.** *Quantitativer Teil: 2. Die Krystallisationsbahnen und der Krystallisationsendpunkt* (Ibid., p. 814—822). — X. Nicht alle Naturvorkommnisse, welche der im Titel umschriebenen Salzkategorie angehören, traten bei den bei 25° durchgeführten Krystallisationsversuchen auf. Fünf Mineralien fehlten hierbei, vermutlich weil bei der natürlichen Salzabscheidung höhere Temperaturen als 25° eine Rolle gespielt haben. Die Bestimmung dieser Temperaturen des ersten Auftretens („Bildungstemperatur")

wird ermöglicht dadurch, dass sämtliche fünf bei 25° nicht beobachteten Salze als durch Wasserentziehung aus dabei schon auftretenden Verbindungen entstanden aufzufassen sind, so der Leonit ($MgK_2(SO_4)_2 . 4 H_2O$) als Anhydrid des Schoenits ($MgK_2(SO_4)_2 . 6 H_2O$).

Zur Beurteilung der Temperatur, bei der Leonitbildung stattfindet, um die es sich hier handelt, sind also die Lösungen zu betrachten, mit denen der Schoenit in Berührung kommt. Die Untersuchung erstreckt sich daher auf die Umwandlung von Schoenit in Leonit einmal bei gleichzeitiger Anwesenheit von Kaliumsulfat, zweitens bei gleichzeitiger Anwesenheit von Magnesiumsulfatheptahydrat und drittens bei gleichzeitiger Anwesenheit von Magnesiumsulfatheptahydrat und Chlorkalium. Die Umwandlungstemperatur liegt nach dem Ergebnis der Untersuchung im ersten Falle bei etwa 47,5°, im zweiten bei etwa 41° und im dritten bei etwa 19,7°.

XI. Die qualitativen Verhältnisse beim Auskrystallisiren der im Titel erwähnten Lösungen waren früher (Beibl. 23, p. 73) schematisch wiedergegeben. Von den drei Punkten $b_{1,2}$, $b_{1,3}$ und $b_{2,3}$ dieses Schemas gehen die für die Kenntnis des Krystallisationsganges bei den Lösungen wichtigen Krystallisationsbahnen aus. In dem Krystallisationsendpunkt treffen dieselben zusammen. Sämtliche Lösungen stossen bei isothermer Einengung unter Fortnahme der krystallinischen Ausscheidung alsbald auf diejenigen, welche einer Krystallisationsbahn entsprechen, und das weitere Eintrocknen entspricht dann immer demselben Gang dieser Bahn entlang bis zum Endpunkt. Diese drei Krystallisationsbahnen haben nun die Verf. durch Löslichkeitsbestimmungen festgelegt. Nachdem die Verf. im ersten Teil dieser Abhandlung diese Löslichkeitsbestimmungen mitgeteilt haben, geben sie im zweiten Teile eine graphische Darstellung sämtlicher bei Sättigung an Chlornatrium bei 25° erhaltenen Daten und deren Anwendung zur Feststellung des qualitativen und quantitativen Krystallisationsganges. Rud.

---

8. ***B. de Bruyn.*** *Das Gleichgewicht in Systemen von drei Stoffen, in welchen zwei flüssige Phasen auftreten* (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 310—314). — Die Gleichgewichte der Systeme:

1. Ammoniumsulfat, Äthylalkohol, Wasser,
2. Kaliumcarbonat, Methylalkohol, Wasser,
3. Kaliumcarbonat, Äthylalkohol, Wasser,
4. Natriumsulfat, Äthylalkohol, Wasser,

werden untersucht und in Dreiecken graphisch dargestellt. Es sind diese Systeme Beispiele, in welchen zwei der Komponenten niemals zwei stabile flüssige Phasen bilden. L. H. Siert.

---

9. ***F. G. Donnan.*** *Die isotherme Druckfläche im Fall zweier Einzelsalze und eines Doppelsalzes* (Journ. Phys. Chem. 2, p. 417—421. 1898). — Es werden die isothermen Beziehungen zwischen Druck und Zusammensetzung eines aus Wasser und zwei Salzen *A* und *B* mit einem gemeinsamen Ion bestehenden System besprochen. Aus der Bewegung jedes Punkts auf der Druckfläche kann ermittelt werden, ob sich ein Einzelsalz, Doppelsalz oder ein Gemenge von beiden bei isothermer Verdampfung ausscheidet. In betreff der Gestalt der Druckfläche muss auf die Figur im Original verwiesen werden. G. C. Sch.

---

10. ***A. de Hemptinne** und **A. Bekaert.*** *Über die Reaktionsgeschwindigkeiten* (Bull. Acad. Roy. Belgique 68, p. 399—430. 1898; Ztschr. physik. Chem. 28, p. 225—241. 1899). — Die vorliegende Untersuchung wurde unternommen, um zu entscheiden, ob die Reaktionsgeschwindigkeit in einem Gemisch zweier Lösungsmittel sich aus der Reaktionsgeschwindigkeit in den reinen Lösungsmitteln berechnen liesse. Untersucht wurde die Reaktion zwischen Triäthylamin und Jodäthyl, sowie Triäthylamin und Bromäthyl. Die gefundene Geschwindigkeit ist ein wenig grösser bei Mischungen von Aceton und Benzol, ein wenig kleiner bei Mischungen von Chlorbenzol und Benzol, als die berechnete. Die Abweichungen sind besonders gross, wenn der eine Bestandteil eine Hydroxylgruppe enthält, z. B. in Mischungen aus Benzol mit Methyl-, Äthyl- und Propylalkohol, in Aceton mit Methyl-, Äthyl-, Propyl- und Benzylalkohol etc. Klein waren dagegen die Differenzen bei den Gemischen von Benzol mit Benzylalkohol, Xylol mit Aceton, Chlorbenzol mit Benzol, Methylalkohol mit Äthyl- und Propylalkohol. Bei den Mischungen aus drei Lösungsmitteln sind

die Abweichungen zwischen den berechneten und gefundenen Werten sehr gross. G. C. Sch.

---

11. ***F. W. Küster.*** *Über Gleichgewichtserscheinungen bei Fällungsreaktionen* (Ztschr. f. anorg. Chem. 19, p. 81—96. 1898). — Der Verf. hat in Gemeinschaft mit einigen Mitarbeitern die systematische Untersuchung der durch „Niederreissen“ mitgelöst gewesener Substanzen verunreinigten Niederschläge in Angriff genommen und behandelt zunächst die fraktionirte Fällung gemischter Chlor- und Bromkaliumlösungen durch Silbernitrat. Er will entscheiden, ob es sich bei den Chlor- und Bromsilberniederschlägen um ein mechanisches Gemenge beider, um ein schwer lösliches Doppelsalz, um vom Bromsilber mechanisch eingehülltes Chlorsilber, um Adsorption des Chlorsilbers durch das Bromsilber, um eine isomorphe Mischung oder endlich um eine feste Lösung handelt, und kommt zu dem Schluss, dass das Halogensilbergemisch trotz seines amorphen Zustandes als isomorphe Mischung aufzufassen sei.

Von Interesse ist noch, dass die Temperatur einen ziemlich beträchtlichen Einfluss auf die Zusammensetzung des Niederschlages ausübt. Für das Temperaturintervall von 0° bis 18° war die Änderung pro Grad 0,366 Proz. AgBr, für dasjenige von 18° bis 37,5° 0,380 Proz., im Mittel also 0,373 Proz. pro Grad. Bei Ausführung der Versuche war also auf genügende Konstanz der Temperatur zu achten. Rud.

---

12. ***Oechsner de Coninck.*** *Über die Oxydation einiger Harnstoffe* (C. R. 128, p. 365—366. 1899). — Der Verf. behandelt Harnstoff und dessen Derivate mit einer Mischung von neutralem Kaliumchromat und Schwefelsäure und untersucht deren Einwirkung. Rud.

---

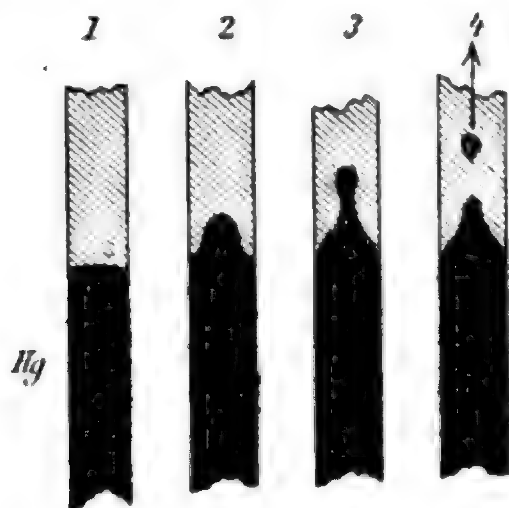
13. ***L. Lecornu.*** *Über den Isochronismus der Regulatoren* (C. R. 127, p. 1007—1009. 1898). — Die Mitteilung handelt von der Empfindlichkeit der Regulatoren und von dem Einfluss der wirkenden Kräfte (Schwere, Spannkraft der Federn und Centrifugalkraft) auf dieselbe. J. M.

---

14. ***Fr. Richarz** und **O. Krigar-Menzel.** Wage zur Bestimmung der mittleren Dichtigkeit der Erde* (Ztschr. f. Instrmtkde. **19**, p. 40—56. 1899). — Die Arbeit ist ein Auszug der in den Abhandl. d. Berl. Akad. Sept. 1898 erschienenen Arbeit und enthält die genaue Beschreibung der von den Verf. benutzten Wage zur Bestimmung der mittleren Dichtigkeit der Erde. Die erhaltenen Resultate sind in Wied. Ann. **51**, p. 559. 1894 und **66**, p. 177. 1898 mitgeteilt worden. G. C. Sch.

---

15. ***C. Barus.** Die Kompressibilität von Kolloïden mit Anwendungen auf die Gelatine. Theorie des Äthers* (Sill. Journ. (4) **6**, p. 285—298. 1898). — C. Barus hat die Kompressibilität von Lösungen von Kolloïden, Lösungen von Gelatine und Eiweiss in Wasser und von Kautschuk in Äther untersucht. Im flüssigen Zustand ist die Kompressibilität der Lösungen fast gleich der des Lösungsmittels, dies ist bei den coagulirten nicht mehr der Fall.



Ganz eigentümliche Erscheinungen treten auf, wenn man in ein enges Rohr die kolloïde, coagulirte Substanz durch Hg komprimirt, dasselbe dringt, wie die Figur zeigt, in die Substanz ein und bildet eventuell isolirte Tropfen. Die Ursache der Erscheinung sind elastische, nicht kapillare Vorgänge.

Aus seinen Versuchen schliesst der Verf., dass keine wahre Kompressibilität für coagulirte Kolloïde gemessen worden ist, sondern, dass hier nur Scherungen auftreten. Der Übergang vom coagulirten zum flüssigen Zustand entspricht dem vom festen zum geschmolzenen. Im coagulirten Zustand ist das Kolloïd kontinuirlich mit Flüssigkeitseinschlüssen, im festen dagegen diskontinuirlich.

Mit der Gelatinelösung, die sich entweder wie ein fester oder wie ein flüssiger Körper verhält, vergleicht nun Barus den Äther, auch er soll sich je nach den Umständen wie ein fester oder ein flüssiger Körper verhalten. E. W.

---

16. ***F. Hasenoehrl.*** *Zur Theorie der Transversalschwingungen eines von Wirbeln durchzogenen Körpers. I. Mitteilung* (Sitzungsber. K. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Kl. 107, IIa, p. 1015—1034. 1898). — Die von Boltzmann veranlasste Arbeit ist ein Beitrag zur Aufstellung mechanischer Bilder, unter denen man sich die Vorgänge im elektromagnetischen Felde vorstellen kann. Das Modell besteht aus einer Reihe massenloser Hohlkugeln, die durch elastische Fäden unter sich verbunden sind und im Innern schwere Kreisel tragen, deren Axen Durchmesser der Kugeln sind. Wie vorauszusehen, lassen sich die gefundenen Gleichungen nur lösen unter Voraussetzung einer ganz speziellen einfachen Bewegungsform und unter Beschränkung auf unendlich kleine Exkursionen der schwingenden Kugeln. Sehr bald nötigt die weitere Behandlung des Problems zum Übergang zu einer Kette mit unendlich vielen, unendlich kleinen Kugeln, wobei sich ergibt, dass eine Bewegung möglich ist, bei der die Kette stets eben bleibt und um die gerade Verbindungslinie der Endpunkte mit einer Geschwindigkeit rotirt, welche durch eine kubische Gleichung bestimmt wird. Nach Diskussion der drei Fälle, welche den drei Wurzeln entsprechen, folgt noch die Herstellung einer Analogie mit den Erscheinungen der Drehung der Polarisationsebene des Lichts im magnetischen Felde.

Der Verf. beabsichtigt die Erscheinungen in einem nach Art dieser Saite dreidimensional sich erstreckenden Medium zu untersuchen. R. Lg.

---

17. ***L. De La Rive.*** *Über die Fortpflanzung einer allmählichen und andauernden Verlängerung in einem elastischen Drahte* (Arch. de Genève 6, p. 380—381. 1898; 7, p. 97—108. 1899; C. R. 128, p. 415—418. 1899). — Wenn ein geradliniger Draht von der Länge l vertikal aufgehängt und seinem unteren Ende ($x = l$) von der Zeit $t = 0$ ab eine longitudinale Geschwindigkeit $A\,l$ gegeben wird, so genügt die Lösung

$$u = A\,x\,t + \frac{2\,A\,l^2}{\pi^2\,a} \sum_{h=1}^{\infty} \frac{(-1)^h}{h^2} \sin\frac{h\,\pi\,x}{l} \cdot \sin\frac{h\,\pi\,a\,t}{l}$$

dieser Bedingung und der Gleichung

$$\partial^2 u / \partial t^2 = a^2\,\partial^2 u / \partial x^2.$$

Hieraus folgt, dass ein Punkt, welcher um die Strecke x vom oberen Ende entfernt ist, in Ruhe bleibt, bis

$$t = \frac{l - x}{a}$$

geworden ist, und dass er die Geschwindigkeit $A\,l$ hat, solange

$$\frac{(2\,k + 1)\,l - x}{a} \leqq t \leqq \frac{(2\,k + 1)\,l + x}{a}$$

ist ($k = 0, 1, 2 \ldots$), in den Zwischenzeiten aber in Ruhe bleibt. Die Grenzen dieser Zeitabschnitte sind die Zeitpunkte, in denen eine zur Zeit $t = 0$ vom unteren Ende ausgehende, die Drahtlänge fortgesetzt hin und zurück durchlaufende longitudinale Erschütterung den Punkt x treffen würde.

An einem einfachen Metalldraht ist diese Periodicität nicht nachweisbar, weil er wegen der Grösse von a eine ausserordentliche Länge (etwa 1700 m) haben müsste. Dagegen hat der Verf. sie nachgewiesen an einer 8 m langen Spirale aus Messingdraht, die mit 6,5 mm Durchmesser so eng gewunden war, dass die Windungen einander berührten. Dem unteren Ende wurde durch ein Uhrwerk während 45 Sekunden eine Geschwindigkeit von fast 5 mm gegeben, die Zeit zwischen zwei aufeinander folgenden Bewegungsanfängen in irgend einem Spiralenpunkt war $2\,l\,/\,a$ Sekunden. Lck.

---

18. ***Ribière.*** *Über die Biegung der Kreiscylinder* (C. R. **128**, p. 86—88. 1899). — Ein Kreiscylinder von der Länge $2\,h$ und dem Radius r stehe unter der Wirkung von Kräften, welche zum mittleren Querschnitt und zu einer durch die Axe gelegten Ebene symmetrisch sind. Das aus den allgemeinen Elasticitätsgleichungen berechnete Gleichgewicht wird für den Fall spezialisirt, dass beide Enden fest sind und nur Normalkräfte auf die Oberfläche wirken. Aus Zahlenrechnungen folgt, dass die sogenannte Trapezregel ebenso wie für Träger von rechteckigem Querschnitt (Beibl. 22, p. 466) auch für Kreiscylinder zur angenäherten Berechnung der auf die Querschnitte wirkenden Normalkräfte brauchbar ist, solange $r\,/\,h < {}^1/_8$. Erreicht $r\,/\,h$ einen gewissen grösseren Wert, so werden die Normalkräfte unabhängig von r und dann wird auch bei cylindrischen Trägern die Tragkraft durch Vergrösserung des Durchmessers nicht erhöht. Lck.

---

19. ***G. Moreau.*** *Über die permanente Torsion und den Rekalescenzpunkt des Stahls* (C. R. 128, p. 292—294. 1899). — Die für weiche Eisendrähte (Beibl. 22, p. 495) gefundene Beziehung $(T - T_r)d = k$ gilt auch für Stahldrähte, doch ist für letztere die Konstante k etwa 6 mal grösser als für Eisen. Der Wert von k ist mit dem Molekularzustand des gehärteten oder angelassenen Stahls veränderlich. Bezeichnet t die Temperatur, von der ab der angelassene Stahl langsam abgekühlt worden war, so nimmt k ab, wenn t von 20 bis zu 715° (Rekalescenzpunkt) wächst, dagegen bleibt k für Temperaturen über 715° konstant. Ist dagegen der Stahl durch eine schnelle Abkühlung von 1000 bis auf t^0 gehärtet worden, so hat k immer denselben Wert, solange $t > 775^0$ (Temperatur der maximalen Härtung) war, von $t = 775^0$ bis $t = 710^0$ nimmt k rasch ab, um unterhalb von 710° einen konstanten Wert zu behalten. Der durch schnelle Abkühlung bis auf 715° gehärtete Stahl besitzt denselben Wert von k, wie der durch langsame Abkühlung von 715° angelassene Stahl. Lck.

---

20. ***E. G. Coker.*** *Instrumente zur Messung kleiner Deformationen in gedrillten Stäben* (Phil. Mag. (5) 46, p. 520—528. 1898). — Zwei Präzisionsinstrumente werden beschrieben, jedes besteht aus zwei Hauptteilen, welche in 10,25 bez. 8 Zoll Entfernung voneinander auf dem Stabe befestigt werden. Das Prinzip des ersten Instruments ist dem des Apparats von Jervis-Smith (Beibl. 23, p. 4) ähnlich; eine dünne, von dem einen Teil ausgehende Metallröhre berührt vor der Drillung einen Stift, welchen der andere Teil in einer angemessenen Entfernung vom Stabe trägt, und schliesst dadurch einen Stromkreis. Nach der Drillung ist der Stift durch eine Mikrometerschraube zu verschieben, bis das Galvanometer den Stromschluss wieder anzeigt. Bei dem zweiten Instrument trägt der erste Teil ein Mikroskop, der andere einen Draht, auf dessen Rand das Mikroskop eingestellt wird. Die Verschiebung des Randes im Gesichtsfeld infolge der Stabdrillung ergibt den Torsionswinkel. Die mit beiden Instrumenten an einem Stahlstab gemessenen Werte des Torsionskoeffizienten stimmen bis auf $^1/_2$ Proz. überein. Lck.

---

21. ***H. Bouasse.*** *Über die Zugkurven* (C. R. 128, p. 291—292. 1899). — Kupferdrähte (von der ursprünglichen Länge l_0) wurden durch eine proportional mit der Zeit sich ändernde Belastung p gedehnt. Bedeutet $l - l_0$ die durch p hervorgebrachte bleibende Dehnung, so sind die Beobachtungen darstellbar durch die Formel

$$p = p_0 + A\sqrt{\log\frac{l}{l_0} - \frac{l - l_0}{l_1}}.$$

p_0, A, l_1 sind Konstanten. p_0 ist die Belastung, bis zu welcher keine bleibende Dehnung bemerkbar wird, während l_1 eine Länge bedeutet, die etwas grösser ist als der beim Bruch von l erreichte Wert.

Die theoretische Deutung dieser Formel und die sich aus ihr ergebenden Folgerungen wird der Verf. demnächst mitteilen. Lck.

---

22 und 23. ***A. Chauveau.*** *Über den Mechanismus der thermischen Erscheinungen, welche an leblosen oder lebenden Körpern durch elastische Wirkungen hervorgebracht werden* (C. R. 128, p. 388—396. 1899). — *Entwicklung oder Absorption von Wärme im Kautschuk infolge elastischer Wirkungen unter Bedingungen, welche auch auf die Elasticität des kontrahirten Muskels anwendbar sind. Anwendungen auf die Muskelenergetik* (Ibid., p. 479—487). — Bei elastischen Formänderungen eines Körpers wird 1. eine Erwärmung hervorgebracht a) durch Veränderung der ursprünglichen Gleichgewichtslage der Moleküle, b) durch Verkleinerung des intermolekularen Raumes, 2. eine Abkühlung hervorgebracht a) durch Zurückführen der Moleküle in ihre ursprüngliche Gleichgewichtslage, b) durch Vergrösserung des intermolekularen Raumes.

Bei der Kompression eines Körpers treten die Veränderungen 1a. und 1b. ein, also wird sie von einer Erwärmung begleitet; als Folge der Dekompression tritt Abkühlung ein. Beobachtungen an einem Kautschukcylinder haben dies bestätigt.

Beim Ausdehnen eines Körpers durch Zug finden die Veränderungen 1a. und 2b. statt. Deshalb ist die Möglichkeit vorhanden, dass sich die beiden thermischen Zugwirkungen (Erwärmung 1a. und Abkühlung 2b.) neutralisiren. Dass dieser

Fall wirklich eintreten kann, hat der Verf. durch Dehnung von Kautschukstreifen mit Hilfe eines empfindlichen Galvanometers nachgewiesen; kleine Dehnungen erzeugten Abkühlung, grössere eine mit der Dehnung zunehmende Erwärmung, bei einer mittleren Dehnung wurde weder Abkühlung noch Erwärmung beobachtet. Doch darf, falls Abkühlung durch eine kleine Dehnung hervorgebracht werden soll, die Dehnung nicht mit zu grosser Geschwindigkeit vorgenommen werden, denn die Abkühlung beschränkt sich auf um so kleinere Dehnungen, je grösser jene Geschwindigkeit ist, so dass bei grosser Geschwindigkeit von der kleinsten Dehnung ab nur noch eine mit der Dehnung zunehmende Erwärmung beobachtet wird. Bei Entlastung der Kautschukfäden ergaben sich in allen Fällen die entgegengesetzten Wärmewirkungen.

Gleiche Resultate hat die Dehnung eines Froschmuskels geliefert. Also ist die Abkühlung eines schwach kontrahirten Muskels die Wirkung elastischer Kräfte und kein Anzeichen dafür, dass bei der Muskelthätigkeit direkt Wärme in Arbeit verwandelt wird. In jedem Fall wird die zur Arbeitsleistung eines Muskels erforderliche Energie durch chemische Prozesse hervorgebracht. Lck.

---

24. **L. Marchis.** *Die dauernden Änderungen des Glases und die Nullpunktsverschiebungen der Thermometer* (Paris, Hermann, 1898; Mém. de la soc. Sciences phys. et natur. Bordeaux (5) 4. 1898. Auszug des Verf.). — Bei den zahlreichen Thatsachen der dauernden Veränderungen von festen Körpern versagt das Carnot-Clausius'sche Theorem. Der Verf. ergänzt deswegen auf Grund von Hypothesen die Grundgleichungen der Thermodynamik durch neue Glieder, von denen ein jedes der absoluten Änderung eines der das System charakterisirenden Variablen proportional ist. Der Proportionalitätsfaktor erhält den Namen *Hysteresiskoeffizienten in Bezug auf die betreffende Variable.* Zunächst untersucht der Verf. ein System mit dauernden Änderungen, welches ausser von der Temperatur nur noch von einer *einzigen* Variablen abhängt und zwar zieht er besonders die isobaren Änderungen eines solchen Systems in Betracht (Kap. II). Diese erste einfache Theorie vermag schon von einer grossen Anzahl von bei der Nullpunktsver-

schiebung der Thermometer auftretenden Thatsachen Rechenschaft zu geben, besonders von dem Einfluss der Temperaturschwankungen verglichen mit einer gleichmässigen Erhitzung (Kap. III) und von dem Gang eines stark erhitzten Thermometers (Kap. V). Die Gesetze der Nullpunktsverschiebung sind jedoch komplizirter, als dass sie die ebenerwähnte Theorie zu beschreiben vermag. Die Glasmasse ist nämlich ein System, welches nicht nur von der Temperatur und einer einzigen Variablen, sondern von zwei Veränderlichen abhängt, welche beide den Hysteresiskoeffizienten enthalten. Die eine dieser Variablen ist das specifische Volum des Glases, die andere nennt der Verf. chemische Variable der ersten Art. Indem er das Härten des Glases mit dem des Stahls vergleicht, kommt er zu dem Ergebnis, dass die Eigenschaften dieser chemischen Variablen analog sind denen der Stahlvariablen, deren Eigenschaften von Strouhal und Barus untersucht worden sind (Kap. IV). Fasst man das Glas als ein von der Temperatur und zwei Hysteresisvariabeln abhängendes System auf, so lässt sich hierauf ein Theorem von Duhem übertragen, mit dessen Hilfe man das komplexe System auf zwei einzelne zurückführen kann, die beide nur eine einzige Variable enthalten. In dem ersten ist die Hysteresisvariable das specifische Volum und in dem zweiten die chemische Variable. Das erste System (stark erhitztes Thermometer) wird in Kap. V untersucht, das zweite in Kap. VI. In dem letzteren Kapitel, welches allein fast die Hälfte des Buches ausfüllt, untersucht der Verf. alle Umstände, welche das Erhitzen begleiten. Die erhaltenen Resultate sind vollständig neu, müssen aber hier aus Mangel an Raum übergangen werden. Das schematische System, welches aus zwei Variablen und der Temperatur besteht, genügt allerdings noch nicht, um alle Thatsachen der dauernden Veränderungen des Glases unterzuordnen; es wird deswegen noch eine neue chemische Variable eingeführt, verschieden von der obigen, welche der in dem Nickelstahl auftretenden ähnlich ist. Kapitel VII ist der Untersuchung dieser Variablen gewidmet; es wird zum Schluss nachgewiesen, dass diese Variable auch von den Untersuchungen von Ch. E. Guillaume über die umkehrbaren Nickelstahle Rechenschaft gibt. Das letzte Kapitel VIII handelt

von den Präzisionsthermometern. Der Verf. weist nach, wie man sich von verschiedenen empirischen Konstruktionsmethoden auf Grund seiner Theorie Rechenschaft geben kann und deutet auf einige neue Vorsichtsmaassregeln hin, welche man anwenden muss, um ein Thermometer mit der geringsten Nullpunktsverschiebung zu erhalten. G. C. Sch.

---

25. **M. Brillouin.** *Molekulartheorie der Reibung glatter Körper* (C. R. 128, p. 354—355. 1899). — Wenn ein Körper in unmittelbarer Nähe eines äusseren Moleküls an diesem langsam vorbei bewegt wird, gerät das Molekül in Schwingungen, denn es kommt durch die zwischen den Molekülen wirkenden Kräfte während der Bewegung des Körpers in eine Reihe von stabilen Gleichgewichtslagen, welche mit nichtstabilen abwechseln. Seine lebendige Kraft nimmt, so oft der Körper um die Entfernung zwischen zwei Molekülen vorrückt, jedesmal um denselben Betrag zu. Lck.

---

26. **Carl Barus.** *Über wässerige Lösungen von Glas und deren Abhängigkeit von Druck und Temperatur* (Phil. Mag. 47, p. 104—109. 1898). — In einer Glaskapillare wird Wasser eingeschlossen und in einem Dampfbad bis zu 185° C. erwärmt. Beobachtet wird das Volumen und die Kompressibilität nach verschiedenen Zeiten. Das Wasser löst bei dieser hohen Temperatur ziemlich merklich Silikate aus dem Glase auf. Die Kompressibilität wächst aber während des Experimentes gerade entgegengesetzt den gewöhnlichen Verhältnissen, indem allgemein mit zunehmender Konzentration die Kompressibilität abnimmt. Der Verf. schliesst aus Parallelversuchen mit konzentrirten wässerigen Zinksulfat- und alkoholischen Naphtalinlösungen, dass durch die Kompression die Silikate aus dem Wasser ausgeschieden, und beim Aufheben des Druckes wieder gelöst werden. Zum Schluss macht er noch darauf aufmerksam, dass diese Beobachtung von Wichtigkeit sein könne bei der Erklärung der Verwitterung der Felsen. A. H.

---

27. **J. F. Snell.** *Kaliumchlorid in wässerigem Aceton* (Journ. Phys. Chem. 2, p. 457—491. 1898). — Dass einige Salze zu Äthylalkohol und Wasser hinzugefügt, bewirken, dass

die Mischung sich in zwei Schichten teilt, ist bereits seit Jahrhunderten bekannt. Der Verf. hat die diesbezüglichen Untersuchungen auf Aceton und Wasser ausgedehnt. Schichtenbildung wurde erhalten mit: LiCl, NH_4Cl, NaClKCl, RbCl, $CuCl_2$, $SrCl_2$, $CoCl_2$, $CuCl_2$, $MnCl_2$, CH_3CoOK, $(CH_3CoO)_2Mn$, K_2SO_4, Na_2SO_4, $(NH_4)_2SO_4$, $NiSO_4$, $CoSO_4$, $Fe_2(SO_4)_3$, $CdSO_4$, $ZnSO_4$, $MnSO_4$, NaOH, KOH, Na_2CO_3, K_2CO_3, KCN; $NaNO_3$, NH_4NO_3, $(NH_4)_2CO_3$, CH_3COONa, $BaCl_2$ etc. KNO_3, $Ba(NO_3)_2$ und $KClO_3$ gaben keine Schichten bei gewöhnlicher Temperatur, da das feste Salz gefällt wurde, wohl aber bei höheren Temperaturen. Was den Einfluss der Temperatur betrifft, so gilt der von Neuberg (Beibl. 12, p. 169) und Linebarger aufgestellte Satz, dass durch Erniedrigung der Temperatur Schichtenbildung eintritt, dass daher bei niederen Temperaturen mehr Wasser gebraucht wird, um Homogenität hervorzurufen, nur für einzelne Fälle. Bei den vom Verf. untersuchten Fällen tritt meistens Schichtenbildung bei höherer Temperatur ein. Was die Theorie der Erscheinungen anbetrifft, die sich auf die Phasenregel zurückführen lässt, muss auf das Original und die graphische Darstellung verwiesen werden, ebenso in betreff der Versuche, die sich hauptsächlich beziehen auf: 1. die Bestimmung der Temperaturen, in welchen Lösungen vom Chlorkalium in Gemischen von Aceton und Wasser die dinerische Fläche schneiden (in betreff des Ausdrucks „dinerisch“ müssen wir auf das Original verweisen); 2. die Frage, ob die Temperaturordinaten die dinerische Fläche ein zweites mal schneiden; 3. Temperaturmessungen, bei welchen gesättigte Lösungen zwei Schichten geben; 4. Bestimmung der Löslichkeit und Zusammensetzung der Schichten bei 30° und 40°. G. C. Sch.

---

28. ***N. Dodge* und *L. C. Graton*.** *Alkohol, Wasser und Kaliumnitrat* (Journ. Phys. Chem. 2, p. 498—501. 1898). — Um die Temperaturen zu bestimmen, bei denen ein in allen Verhältnissen mischbares Flüssigkeitspaar durch Zusatz eines nur in der einen Flüssigkeit löslichen Stoffes inhomogen wird, wurden verschiedene Mischungen von Wasser und Alkohol mit einem Überschuss von KNO_3 in zugeschmolzenen Röhren erhitzt und beobachtet, bei welcher Temperatur Trübung ein-

tritt. Die niederste Temperatur wurde mit einem Gemisch von 39 Proz. Alkohol und 61 Proz. wässerige KNO_3-Lösung bei 19,5° gefunden. Vorläufige Versuche zeigten, dass ein 35 Proz. Alkohol enthaltendes Gemisch mit KCl und KNO_3, gesättigt bei 65,5°, trübe wird, während dies mit KNO_3 bei ungefähr 80° und mit KCl erst über 140° der Fall ist.

G. C. Sch.

---

29. ***J. Waddell.*** *Benzol, Essigsäure und Wasser* (Journ. Phys. Chem. 2, p. 233—241. 1898). — Der Verf. hat die Verteilung von Essigsäure zwischen Wasser und Benzol untersucht. Dieselbe lässt sich nur angenähert durch eine Exponentialformel darstellen. Das Verhältnis von Essigsäure in Wasser zu Essigsäure in Benzol nimmt ohne Grenzen zu mit wachsender Verdünnung. Der Prozentsatz von Essigsäure in der wässerigen Phase geht durch ein Maximum hindurch. G. C. Sch.

---

30. ***F. M. Raoult.*** *Über Präzisionskryoskopie; Anwendung derselben auf einige wässerige Lösungen* (Ann. de Chim. et de Phys. 16, p. 162—220. 1899; Ztschr. physik. Chem. 27, p. 617—661. 1898). — Die Arbeit bietet eine äusserst eingehende, methodische Experimentaluntersuchung über die den kryoskopischen Versuchen anhaftenden Fehlerquellen. Diese Fehlerquellen können durch das Thermometer, durch den Rührer, durch das Kältebad, durch die Temperatur der Umgebung etc. bedingt sein. Demgemäss ist die Arbeit in folgende Abschnitte gegliedert: Das Thermometer — Das Kältebad — Das Gefriergefäss — Ausführung der Versuche — Einfluss der Temperatur der Umgebung — Einfluss der Überkaltung — Einfluss der gelösten Luft — Anwendung der Methode auf einige wässerige Lösungen.

Eine zusammenfassende, kurze Wiedergabe aller Einzelheiten ist unmöglich, es sei daher nur Folgendes herausgegriffen:

Es empfiehlt sich, für den Gefrierpunkt des Wassers das Mittel aus zwei Nullpunktsbestimmungen zu nehmen, von denen die eine vor, die andere nach dem Versuch mit der Lösung gemacht worden ist. Hierdurch werden die Fehler, welche durch Änderung des atmosphärischen Druckes und durch zufällige Verschiebung des Nullpunktes während des Versuches bedingt sind, zum grössten Teil eliminirt.

Die aus der Anwendung des Kältebades resultirenden Fehler eliminirt man am besten, wenn man die Konvergenztemperatur des Gefriergefässes, d. h. die Temperatur, gegen welche die Lösung ohne zu gefrieren asymptotisch hinstreben würde, möglichst mit der Temperatur, bei der das Gefrieren stattfinden soll, zusammenfallen lässt. Der Gefrierpunkt wird dazu durch einen Vorversuch angenähert bestimmt.

Mit Luft gesättigtes Wasser ist ausgekochtem Wasser vorzuziehen, weil letzteres während der Dauer des Versuchs Luft absorbiren würde, wodurch eine Erniedrigung des ursprünglichen Gefrierpunktes hervorgerufen werden würde.

Die wässerigen Lösungen zeigen, dass in Übereinstimmung mit den Anschauungen von Arrhenius die molekularen Erniedrigungen sich bei Elektrolyten in ganz anderer Weise mit der Verdünnung ändern wie bei Nichtelektrolyten. Verdünnte Lösungen von Chlornatrium und Chlorkalium geben einen Grenzwert, der ziemlich genau doppelt so gross ist wie die normale Molekularerniedrigung, welche Lösungen von Alkohol und Zucker für Wasser im Mittel zu 18,5 ergaben.

Das Schlussergebnis dieser ausführlichen Untersuchung ist, dass man mit dem beschriebenen Apparat bei Einhalten der angegebenen Vorschriften ziemlich leicht die Gefrierpunktserniedrigungen verdünnter wässeriger Lösungen mit einer Genauigkeit von 0,001° bestimmen kann; die Genauigkeit noch weiter zu treiben, ist dagegen sehr schwer und nur unter besonders günstigen Umständen möglich. Rud.

---

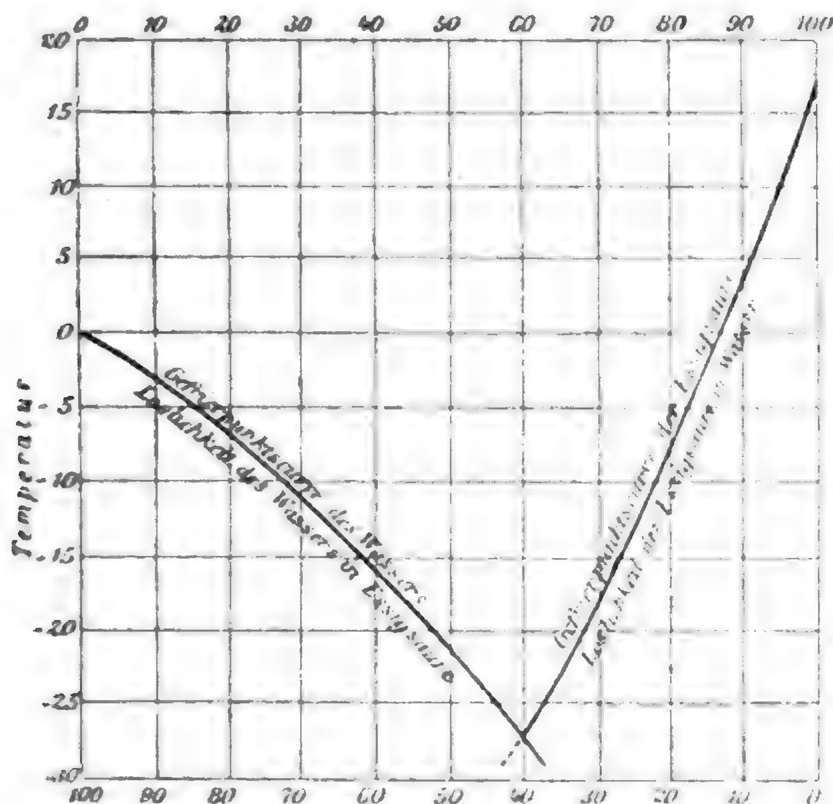
31. **H. R. Carveth.** *Studie über ein aus drei Komponenten bestehendes System* (Journ. Phys. Chem. 2, p. 209—226. 1898). — In dieser Abhandlung werden die Gefrierpunkte einer grossen Anzahl von Mischungen aus Lithium-, Natrium- und Kaliumnitrat mitgeteilt und die erhaltenen Resultate mit Hilfe der Phasenregel interpretirt. Berechnet man die Molekulargewichte der gelösten Salze, so erhält man zu kleine Zahlen, so dass dieselben wahrscheinlich dissociirt sind.

G. C. Sch.

---

32. **L. C. de Coppet.** *Über den Gefrierpunkt von Gemischen von Essigsäure und Wasser und über die gegenseitige Löslichkeit dieser beiden Körper* (Ann. de Chim. et de Phys.

(7) **16**, p. 275—288. 1899). — Das Ergebnis der Arbeit ist folgendes. Die Gefrierpunktskurve der Gemische von Essigsäure und Wasser kann nicht, wie Paternò und Montemartini das angenommen haben, durch eine einzige ununterbrochene Kurve gegeben werden. Sie wird vielmehr durch zwei Kurven repräsentirt, die sich schneiden und sich über ihren Schnittpunkt hinaus fortsetzen bis zu gewissen Grenzpunkten, die zu bestimmen zur Zeit unmöglich ist.



Der Verlauf der Kurven, wie sie sich aus den Resultaten des Verf. ergeben, ist hier wiedergegeben. Rud.

---

33. ***K. Auwers und A. J. Walker.*** *Über Konstitution und kryoskopisches Verhalten von o-Cyanphenolen* (Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 31, p. 3037—3045. 1898). — Während die Phenole mit einem zum Hydroxyl orthoständigen negativen Substituenten sich kryoskopisch normal verhalten, sind die isomeren Meta- und Paraderivate anormal. Als einzige Ausnahme von dieser Regel war das o-Cyanphenol bekannt, das kryoskopisch normal sein sollte, sich aber abnorm verhält. Die Verf. untersuchen nun, ob dem o-Cyanphenol wirklich die ihm bisher zugeschriebene Formel $\left(C_6H_4\begin{smallmatrix}<OH\\<CN\end{smallmatrix}\right)$ zukommt, und wie

es und seine Derivate sich kryoskopisch verhalten. Die chemische wie die kryoskopische Forschung hat nun gleichmässig zu dem Resultat geführt, dass das o-Cyanphenol und seine Derivate echte Phenole sind, und dass diese Körper eine Ausnahme von den sonst für Phenole geltenden kryoskopischen Gesetzmässigkeiten bilden. Was aber den Grund dieser Abweichung abgibt, lässt sich vorläufig nicht entscheiden. Rud.

---

34. ***A. Reychler.*** *Osmotischer Druck und Kryoskopie* (Bull. soc. chim. **20**, p. 102—110. 1898). — Der Verf. kritisirt die Abhandlung von H. Crompton (Beibl. **21**, p. 934) und weist nach, dass seine experimentellen Ergebnisse mit van't Hoff's Gesetz in Einklang stehen, während die Gleichung von Crompton: $Pv = x R T$, wo x den Associationsfaktor des Lösungsmittels bedeutet, nicht richtig ist (vgl. H. Jahn, Beibl. **22**, p. 540).

G. C. Sch.

---

35. ***E. C. Franklin** und **C. A. Kraus.*** *Flüssiges Ammoniak als Lösungsmittel* (Americ. Chem. Journ. **20**, p. 820—836. 1898). — Gegenüber etwa 500 verschiedenen Substanzen (anorganischen und organischen Salzen und sonstigen Verbindungen) haben die Verf. flüssiges Ammoniak als Lösungsmittel probirt. Die erhaltenen Resultate sind tabellarisch zusammengestellt. Der Grad der Löslichkeit ist durchweg folgendermassen unterschieden: sehr leicht löslich, gut löslich, mässig löslich, wenig löslich, sehr wenig löslich, unlöslich. Ob ein Salz sehr wenig löslich oder unlöslich war, wurde durch Messen der Leitfähigkeit der betreffenden Lösung entschieden. Trat eine merkliche Steigerung der Leitfähigkeit des Ammoniaks nach Zusatz der betreffenden Substanz ein, wurde diese als sehr schlecht löslich, bei nur sehr geringer Zunahme der Leitfähigkeit aber als unlöslich bezeichnet.

Diese Löslichkeitsversuche sind im allgemeinen bei der Siedetemperatur des flüssigen Ammoniaks (-38^0) ausgeführt, für einzelne Substanzen aber ausserdem auch noch bei $+25^0$. In diesen Fällen wurde das Ammoniak und die betreffende Substanz bei -38^0 in eine widerstandsfähige Röhre gebracht, die dann zugeschmolzen wurde, um darauf allmählig auf $+25^0$ erwärmt zu werden. Hierbei zeigte sich, dass einzelne bei

— 38° nicht merklich lösliche Substanzen sich bei + 25° ziemlich reichlich lösten. Rud.

---

36. ***E. C. Franklin** und **C. A. Kraus**. Bestimmung der molekularen Siedepunktserhöhung des flüssigen Ammoniaks* (Americ. Chem. Journ. 20, p. 836—853. 1898). — Im Anschluss an ihre Arbeit: Flüssiges Ammoniak als Lösungsmittel (vgl. vorstehendes Ref.) bestimmten die Verf. die molekulare Siedepunktserhöhung des flüssigen Ammoniaks. Sie führten die Messungen an Lösungen zwanzig verschiedener Substanzen wie Wasser, Natriumnitrat, Kaliumjodid, Benzol, Phenol, Äthyl- und Propylalkohol etc. aus, und zwar nach der üblichen Beckmann'schen Methode. Der Apparat musste natürlich etwas modifizirt werden. So diente als Siedecylinder eine doppelwandige, evakuirte Dewar'sche Röhre. Die Temperaturmessung aber geschah mittels des gewöhnlichen Beckmann'schen Thermometers. Der Gefrierpunkt des Quecksilbers liegt ja noch etwa ein Grad unter dem Siedepunkt des flüssigen Ammoniaks. Die Menge des Lösungsmittels wurde durch Wägung direkt nach jedem Versuch ermittelt. Die Lösungen von Wasser, Äthylalkohol, Resorcin und Orthonitrophenol geben ziemlich konstante Werte für die molekulare Siedepunktserhöhung des Ammoniaks, und zwar etwa 3,4; Lösungen von Benzol, Anilin und einigen andern Stoffen ergeben einen 3,4 naheliegenden Wert. Die Lösungen von Natrium- und Ammoniumnitrat und Kaliumjodid aber ergeben auffallender Weise bei grösserer Verdünnung keine beträchtlich steigenden Werte, wie man dies bei der grossen Leitfähigkeit dieser Salzlösungen hätte erwarten müssen. Die Aufklärung dieses abnormen Verhaltens bleibt noch der Zukunft vorbehalten. Rud.

---

37. ***H. M. Goodwin** und **G. K. Burgess**. Über den osmotischen Druck gewisser Lösungen in Äther und die Beziehung desselben zu Boyle-van't Hoff's Gesetz* (Phys. Rev. 7, p. 171—187. 1898; Ztschr. physik. Chem. 28, p. 99—115. 1899). — Der osmotische Druck P einer Lösung ist

$$P = \frac{s_0}{M} \int_{p}^{p_0} v \, d p ,$$

wo s das specifische Gewicht und M das Molekurlargewicht des Lösungsmittels, v das Molekularvolum des Dampfes, p_0 der Dampfdruck des Lösungsmittels, p der des Lösungsmittels bedeuten. Um zu integriren, muss man v als Funktion von p kennen. Leider kennt man dieselbe nur für einige Substanzen, wie für Äther, den die Verf. infolgedessen benutzten. Da die relative Dichte $\delta = a + b p$ ist (a und b Konstanten) und

$$v = \frac{M}{w p \delta} = \frac{M}{w p (a + b p)}$$

(w das Gewicht von 1 ccm H_2 bei dem Druck und der Temperatur, bei denen gearbeitet wurde), so ist nach der Integration

$$P = \frac{s_0}{a w} \ln \frac{p_0 (a + b p)}{p (a + b p_0)},$$

woraus P berechnet werden kann, wenn p_0, p und s_0 bekannt sind. Die Methode bestand darin, dass durch Verminderung des äusseren Drucks der Siedepunkt bis auf die Siedetemperatur des Lösungsmittels erniedrigt wurde. Untersucht wurden Diphenylamin, Naphtalin, Anthracen und Benzophenon. Keine dieser Substanzen gehorcht den Gasgesetzen, und zwar sind die Differenzen zwischen den theoretischen und den gefundenen Werten am grössten bei den verdünntesten Lösungen, doch sind die experimentellen Fehler noch zu gross, als dass definitive Schlüsse gezogen werden könnten. Jedoch scheint es, dass Substanzen, die sich analog den genannten Gasen verhalten, eher Ausnahmen sind als die Regel. G. C. Sch.

---

38. **J. Walter.** *Ist es möglich Salzlösungen durch die Centrifugalkraft zu konzentriren oder Gasgemische durch dieselbe zu trennen* (Chem. Ztg. 23, p. 62; Chem. Ctrlbl. **1**, p. 554. 1899). — Die vom Verf. angestellten Versuche ergaben keine Differenz in der Zusammensetzung der Flüssigkeit an der Peripherie und im Centrum des Centrifugalkorbes.

G. C. Sch.

---

39. **W. Salomon.** *Über eine neue Bildungsweise der dritten Modifikation des Schwefels* (Ztschr. f. Krystallogr. 30, p. 605—608. 1898). — Wird eine kleine Menge Schwefel in einem Uhrglas, welches mit einem Deckgläschen bedeckt ist, schwach erhitzt, bis sich auf letzterem ein Niederschlag von mikroskopischen Schwefeltröpfchen gebildet hat, und dann das

Deckgläschen entfernt, so bleiben die Tröpfchen nach dem Erkalten sehr lange (nicht selten Monate lang) flüssig. Nach einigen Tagen beobachtet man aber an einzelnen Stellen die Bildung tafelförmiger Kryställchen, in deren Umgebung die flüssigen Tröpfchen durch Verdampfung verschwinden (infolge des grösseren Sättigungsdruckes über der unterkühlten Flüssigkeit). Diese meist sechseckigen Täfelchen gehören nun nach ihren vom Verf. gemessenen Kantenwinkeln, sowie nach der zu ihren längsten Kanten parallelen Auslöschung, der zweiten monoklinen Modifikation des Schwefels an, welche von Bruhns und Muthmann (Ztschr. f. Krystallogr. 17, p. 337. 1890) genau untersucht worden ist. Erwähnenswert ist noch, dass die Täfelchen einen deutlichen, jedoch nach Intensität und Färbung verschiedenen und daher wohl von verunreinigender Substanz herrührenden Dichroismus besassen. F. P.

---

40. ***F. W. Küster.*** *Über die Umwandlung des Schwefels durch Erhitzen* (Ztschr. anorg. Chem. 18, p. 365—370. 1898). — Wenn man Schwefel über seinen Schmelzpunkt erhitzt, so erfährt er gewisse Veränderungen, die nach der landläufigen Annahme darin bestehen, dass sich aus dem gewöhnlichen Schwefel die in CS_2 unlösliche Form bildet. Da der Grad der Veränderung abhängig ist sowohl von der Temperatur, auf welche erhitzt wurde, als auch von der Zeit, während welcher erhitzt wurde, so erfolgt die Veränderung augenscheinlich mit endlicher, messend verfolgbarer Geschwindigkeit, womit die Thatsache übereinstimmt, dass nach erfolgtem Abkühlen die Veränderung nur allmählig wieder zurückgeht, der Vorgang also ein umkehrbarer, zu Gleichgewichtszuständen führender ist. Der Verf. hat die Bildung der unlöslichen Form direkt zu verfolgen gesucht, indem er den unlöslich gewordenen Teil isolirte. Aus den Versuchen ergab sich, dass die Dauer des Erhitzens und die Temperatur, auf welche erhitzt wurde, ohne Einfluss waren. Hieraus schliesst der Verf., dass die Bildung und ebenso die Rückbildung des unlöslichen Schwefels ausserordentlich rasch erfolgt, so dass die nach erfolgter Krystallisation nachweisbare Menge unlöslichen Schwefels in erster Linie nicht abhängt von der Temperatur, auf welche, und von der Zeit, während welcher erhitzt wurde, sondern lediglich von

dem Zufall, ob die Krystallisation etwas früher oder später, bei etwas höherer oder etwas niederer Temperatur eintritt. Weitere Versuche zeigten unzweideutig, dass beim Erhitzen des Schwefels sehr schnell grosse Mengen der unlöslichen Form entstehen, die aber beim Abkühlen ebenso schnell verschwinden. Deshalb müssen auch verschiedene Schwefelproben, welche verschieden lange Zeit über den Schmelzpunkt erhitzt worden sind, nachdem sie längere Zeit auf einer tieferen Temperatur gehalten worden sind, in Bezug auf die Konzentration des unlöslichen Schwefels praktisch identisch sein. Wenn sich nun aber trotzdem noch Unterschiede zeigen in Bezug auf Krystallisationsgeschwindigkeit u. dergl., so wird der Grund in etwas anderem zu suchen sein, als, wie Duhem annimmt (Ztschr. physik. Chem. 23, p. 234. 1897), in der Konzentration des unlöslichen Schwefels. G. C. Sch.

---

41. **F. Wallerant.** *Erklärung der durch mechanische Einwirkung erhaltenen Zwillinge* (C. R. **128**, p. 448—450. 1899). — Der Verf. ist der Ansicht, dass bei den Krystallen, bei welchen künstliche Zwillingsbildung durch einfache Schiebung nach Gleitflächen vorkommt, die Gleitfläche für das Krystallmolekül nahezu eine Symmetrieebene ist. Ob letzteres Verhältnis vorliegt, kann man allerdings nur in besonderen Fällen vorhersehen, so z. B., wenn die betreffende Ebene beim Erwärmen des Krystalls zu einer Symmetrieebene wird. Aus diesem Grunde war die Möglichkeit künstlicher Zwillingsbildung beim Leucit und Boracit zu erwarten und ist auch durch Versuche leicht nachweisbar. F. P.

---

42. **F. Rinne.** *Beitrag zur Kenntnis der Natur des Krystallwassers* (N. Jahrb. f. Mineral. etc. 1, p. 1—31. 1899). — Wenn $BaCl_2 . 2 H_2O$ oder $CuSO_4 . 5 H_2O$ in einem Trockenschranke schnell erwärmt werden, so steigt ihre Temperatur nicht stetig, sondern bleibt bei gewissen Werten eine Zeit lang konstant, nämlich beim Chlorbaryum bei 105° und 162°, beim Kupfervitriol bei 105°, 116,8° und 257,6°. Die Untersuchung der bei diesen Temperaturen eingetretenen Wasserabgabe zeigte, dass Chlorbaryum bei 105° noch 1 Mol. H_2O behält, welches erst bei Überschreitung von 162° verloren geht, dass also diese

beiden Temperaturen gewissermassen als „Siedetemperaturen“ der beiden Wassermoleküle betrachtet werden können. Ebenso ergab sich beim Kupfervitriol, dass bei 105° 2 Mol. H_2O, bei 117° zwei weitere, und bei 258° das letzte Molekül Krystallwasser absiedete.

Analoge Versuche mit Heulandit ergaben, dass es für dessen Krystallwasser keine Siedepunkte gibt, und dass sich demgemäss durch Verdunsten des H_2O Gleichgewichtszustände herstellen, bei denen das Krystallwasser zum Salz nicht in einfachen Molekularverhältnissen steht, und die sich mit Temperatur und Wasserdampfgehalt der Umgebung stetig ändern; der Heulandit (und ebenso Desmin) verhält sich also wie eine *feste Lösung*.

Die allmählige Entwässerung des Heulandits ist mit gesetzmässig fortschreitenden Änderungen seines optischen Verhaltens verbunden, ähnlich wie dies vom Verf. früher schon beim Desmin nachgewiesen ist (Beibl. 22, p. 326). Die Lage der optischen Axen ändert sich in solcher Weise, dass der Axenwinkel dreimal — im Flammenofen bei den Temperaturen 80°, 180° und 280° — durch Null hindurchgeht. Zugleich erfahren die optischen Symmetrieaxen in der Ebene (010) eine Drehung, welche aber aufhört, wenn die Temperatur von 140° überschritten wird; letzterer Umstand spricht dafür, dass bei dieser Temperatur das ursprünglich monokline Krystallsystem in das rhombische übergeht. F. P.

---

43. **G. Linck.** *Bemerkungen zu Hrn. A. Eppler's Arbeit „Beiträge zu den Beziehungen zwischen dem Krystall und seinem chemischen Bestande“* (vgl. Beibl. 23, p. 89; Ztschr. f. Krystallogr. 30, p. 608—609. 1899). — Es werden einige in der citirten Abhandlung Eppler's enthaltene Bemerkungen über die Arbeiten von Muthmann und Tutton, in denen zuerst auf die Beziehung zwischen den krystallographischen Eigenschaften und dem Molekulargewichte analoger Verbindungen hingewiesen ist, ergänzt bez. berichtigt. Ferner teilt Verf. neu berechnete Zahlenwerte für die Brechungsindices der von Eppler untersuchten Krystalle mit, da die von letzterem mitgeteilten Zahlen wegen eines Versehens und kleiner Rechenfehler der Berichtigung bedurften. F. P.

44. **E. H. Archibald.** *Über die Beziehungen zwischen der Oberflächenspannung und dem specifischen Gewicht einiger wässeriger Lösungen zu ihrem Ionisationsgrad* (Transactions of the Nova Scot. Inst. of Science 9, p. 335—347. 1897/98). — MacGregor hat früher gezeigt, dass sich in Lösungen von nicht vollkommen dissociirten Elektrolyten die Differenz zwischen den physikalischen Eigenschaften der Lösung und denen des Lösungsmittels zusammensetzt aus den durch die nicht dissociirten und den durch die freien Ionen bedingten Differenzen. Demgemäss stellte er für verdünnte Lösungen die Gleichung auf

$$S = S_w + k(1-a)n - l a n,$$

in der S den numerischen Wert irgend einer Eigenschaft einer Lösung darstellt, S_w denjenigen derselben Eigenschaft für Wasser bei gleichen physikalischen Bedingungen, n die Zahl der Grammäquivalente pro Volumeinheit, a den Dissociationsgrad des Elektrolyten in der Lösung und l und k sogenannte Ionisationskonstanten für eine beliebige Eigenschaft eines Elektrolyten bedeuten.

Handelt es sich um Mischungen einfacher Lösungen, so nimmt die Gleichung folgende Form an

$$S = S_w + \left(k_1 (1-a_1) n_1 + l_1 a_1 n_1\right) \frac{v_1}{v_1 + v_2 + \dots} + \left(k_2 (1-a_2) n_2 + l_2 a_2 n_2\right) \frac{v_2}{v_1 + v_2 + \dots} + \dots$$

Der Verf. wendet nun diese Gleichungen zur Berechnung des specifischen Gewichts und der Oberflächenspannung auf Lösungen von Kaliumchlorid, Natriumchlorid, Kaliumsulfat, Natriumsulfat und Kupfersulfat und auf Gemische einzelner derselben an.

Die so für die Oberflächenspannung und das specifische Gewicht der einfachen Lösungen berechneten Werte stimmen gut mit den experimentell ermittelten Werten überein innerhalb einer Änderung der Konzentration von 0,05 bis zu 0,5 Grammäquivalenten pro Liter. Die Abweichungen liegen in den Grenzen der Beobachtungsfehler. Auch zeigt sich, dass man mit Hilfe der elektrolytischen Dissociationstheorie die numerischen Werte der gleichen Eigenschaften für Mischungen von Natriumsulfat- und Kaliumsulfatlösungen, sowie das specifische Gewicht für Mischungen von Kaliumsulfat- und Kupfer-

sulfatlösungen, wie auch für solche von Kaliumsulfat- und Natriumchloridlösungen bestimmen kann, und zwar etwa innerhalb des gleichen Konzentrationsbereiches und mit nahezu gleicher Genauigkeit. Rud.

---

45. ***Adrien Guébhard.*** *Über die Erscheinungen des Molekularzerfalls, die in umgerührten und dann in Ruhe gelassenen Flüssigkeiten zu beobachten sind* (Sepab. Séances de la Soc. d. Phys. Tours. Juillet 1897). — Der Verf. beschreibt und bildet ab eine Reihe von Bildern, die entstehen, wenn eine photographische Platte mit einer Schicht verschieden gemischter und in Bewegung gesetzter Entwicklerlösung überdeckt und dann in Ruhe gelassen ist. Von Interesse sind besonders die Figuren, die entstehen, wenn verschieden temperirte Flüssigkeiten sich mischen, da es dem Verf. gelingt, Figuren zu erzielen, die vollständig die Versuche wiedergeben, die andere als Photographie eines aus den Fingerspitzen des Menschen ausstrahlenden Effluviums ansehen, so dass diese Erscheinungen sich als eine Wirkung von Temperaturströmungen erklären lassen. Cl.

---

46. ***P. Mehlhorn.*** *Über die von feuchten Glasoberflächen fixirten permanenten Gase* (Verh. Phys. Ges. Berlin, **17**, p. 123—128. 1898). — Es ist bekannt, dass auf Glasoberflächen in feuchter Gasatmosphäre gashaltige Wasserbeschläge sich bilden, welche bei gewöhnlicher Temperatur auch im Vakuum grösstenteils haften bleiben und erst bei hoher Temperatur sich vollständig ablösen. Unsere näheren Kenntnisse gründen sich vorzugsweise auf die Untersuchungen Bunsen's, welcher fand, 1. dass das Wasser erst bei ungefähr 500° vollständig sich ablöste, 2. dass eine langsame Absorption von CO_2 an trockenen Glasoberflächen nicht stattfand. Bunsen hat auch quantitative Bestimmungen über die langsame Absorption der CO_2 an feuchten Glasoberflächen ausgeführt. Der Verf. hat diese Untersuchung auch auf andere Gase, besonders auf die atmosphärische Luft ausgedehnt. Allgemein gültige Regelmässigkeiten wurden nicht gefunden. G. C. Sch.

Wärmelehre.

47. ***A. E. Tutton.*** *Ein kompensirtes Interferenzdilatometer (Auszug)* (Proc. Roy. Soc. **63**, p. 208—211. 1898). — Der vom Verf. angegebene Apparat gestattet schon Scheiben von nur 5 mm Dicke mittels der Fizeau'schen Methode zu untersuchen. Das Prinzip der Kompensation beruht auf der Thatsache, dass Aluminium sich 2,6 mal so stark ausdehnt, als Platin-Iridium. Auf die Platte des Dreifusses von Platin-Iridium legt er eine Platte aus Aluminium, deren Dicke von der $^1/_{2,6}$ cm Länge der Schraube ist; dann bleibt der Zwischenraum zwischen dieser Scheibe und der Glasplatte, welche auf die Enden der Schraube aufgelegt wird, konstant und wenn ein Krystall auf die Aluminiumplatte gelegt wird, so kann der ganze Betrag seiner Temperaturausdehnung zur Messung für die Interferenzmethode verwertet werden. Der Apparat wird des näheren beschrieben. Für den Ausdehnungskoeffizienten des Platin-Iridiumdreifusses, bestimmt mit der grünen Quecksilberlinie, findet der Verf. einen ähnlichen Wert wie Benoit: $\alpha = 10^{-9}(8600 + 4,56\ t)$, für das reine Aluminium findet er mit der roten Wasserstofflinie $\alpha = 10^{-8}(2204 + 2,12\ t)$. In einer späteren Veröffentlichung beabsichtigt der Verf. die Resultate für die Ausdehnung der Schwefel- und Selenverbindungen von Natrium, Rubidium und Cäsium zu geben. W. J.

---

48. ***Rose-Innes.*** *Lord Kelvin's absolute Methode zur Aichung von Thermometern* (Phil. Mag. (5) **45**, p. 227—234. 1898). — Für die Abkühlung von Luft, Kohlensäure und Wasserstoff beim Durchgang durch einen porösen Körper stellt der Verf. eine neue empirische Formel mit zwei Konstanten auf, welche sich den Versuchen besser anpasst als die von Lord Kelvin mit einer Konstante. Die Abkühlung Θ pro Atmosphäre Druckdifferenz ist darnach $\Theta = \alpha / T - \beta$; die Konstanten α und β berechnet er für

Luft	$\alpha = 441,5$	$\beta = 0,697$
Kohlensäure	$\alpha = 261,5$	$\beta = 4,98$
Wasserstoff	$\alpha = 64,1$	$\beta = 0,331$

Für den Durchgang eines Gases durch einen porösen Pfropfen hat Lord Kelvin die Differentialgleichung aufgestellt $t\partial v/\partial t - v = JK\Theta/\pi$, worin t und v Temperatur und Volumen, K die specifische Wärme, π den Wert von einer Atmosphäre bedeutet. Durch Einführung der empirischen Formel in diese Differentialgleichung berechnet der Verf. die absoluten Werte des Gefrierpunktes vom Wasser und die thermodynamische Korrektion für ein Gasthermometer mit konstantem Druck bez. mit konstantem Volumen. Für das letztere ist die Korrektion 0, beim konstanten Druck ist die Temperatur

$$t = t_0 + (v - v_0)(t_1 - t_0)/(v_1 - v_0) + JK(\Theta_0 - \Theta_1)(t - t_1)(t - t_0)/2\pi(v_1 - v_0)t.$$

Die Werte mit dem Index 1 gelten für den Siedepunkt, die mit dem Index 0 für den Eispunkt des Thermometers. Das zweite Glied (Korrektionsglied) entspricht dem Joule-Thomson-Effekt. Der absolute Wert des Nullpunkts berechnet sich aus den Werten für Wasserstoff zu 273,00, aus denen für Luft zu 273,16, aus denen für Kohlensäure zu 273,85.

W. J.

---

49. **C. Chree.** *Über Thermometrie* (Phil. Mag. (5) 45, p. 205—227 u. 299—325. 1898). — Der Verf. behandelt eingehend die Methoden zur Untersuchung von Thermometern, da nach seiner Ansicht für England keine eingehende Zusammenstellung für diesen Zweck existirt. Er bezieht sich in vielen Punkten auf die Thermométrie de Précision von Guillaume und auf die Veröffentlichungen in den Wissenschaftlichen Abhandlungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt Bd. I und II. Der Verf. nimmt indessen einen unabhängigen Standpunkt ein und berücksichtigt besonders die in England gebräuchlichen Methoden. W. J.

---

50. **C. Chree.** *Neuere Arbeiten in der Thermometrie* (Nature 58, p. 304—305. 1898). — Eine kurze Besprechung von Arbeiten, die in neuerer Zeit auf dem Gebiete der Thermometrie erschienen sind. Diese betreffen z. B. die Zurückführung der Thermometerangaben auf die Wasserstoffskala, die Widerstandsthermometer und Thermoelemente, und die mit diesen in hohen und tiefen Temperaturen angestellten Messungen.

W. J.

---

51. ***H. Lemke.*** *Über die Reduktion der Quecksilberthermometer aus dem Jenaer Borosilikatglase 59^{III} auf das Luftthermometer in den Temperaturen zwischen 100° und 200°* (Ztschr. f. Instrmtkde. **19**, p. 33—37. 1899). — Grützmacher hat (Beibl. **21**, p. 19) eine Arbeit veröffentlicht, welche u. a. die Reduktionen von Quecksilberthermometern aus dem Jenaer Glase 59^{III} auf das Luftthermometer enthielt. Die Reduktionen wurden in der Weise bestimmt, dass Normalthermometer aus dem Glase 16^{III}, für welche sämtliche Korrektionen, einschliesslich der Reduktionen auf das Luftthermometer bekannt waren, und Instrumente aus dem Glase 59^{III} miteinander verglichen wurden. Der Verf. hat diese Arbeit mit einer Reihe von Normalen aus dem Glase 59^{III}, und zwar besonders für Temperaturen über 100°, wiederholt. Die Instrumente wurden genau untersucht und die erhaltenen Temperaturangaben auf das sorgsamste reduzirt. Eine Tabelle am Schlusse der Abhandlung enthält die endgültigen Reduktionen, deren Werte zur bequemeren Benutzung von Grad zu Grad zusammengestellt sind. G. C. Sch.

---

52. ***Hamilton Dickson.*** *Über „Platin-Temperaturen“* (Phil. Mag. (5) **44**, p. 445—459. 1897). — In erster Annäherung kann man bekanntlich für reine Metalle (mit Ausnahme des Eisens) annehmen, dass der elektrische Widerstand derselben für den absoluten Nullpunkt gegen Null konvergirt. Man kann dann also setzen $R = R_0\ (1 + 0{,}00366\ t)$, wo R_0 den Widerstand bei 0°, R den bei t^0 bedeutet. Für Platin ist die Änderung des Widerstandes eingehend von mehreren Beobachtern untersucht worden, da dies Metall hauptsächlich zu Widerstandsthermometern verwendet wird. Die durch ein solches „Platinthermometer“ angegebenen Temperaturen werden hier kurz als Platintemperatur bezeichnet. Von den verschiedenen Beobachtern (hauptsächlich Callendar, Griffiths, Dewar und Fleming, Holborn und Wien) sind für die Änderung des Widerstandes mit der Temperatur in weiten Grenzen verschiedene empirische Formeln aufgestellt worden, welche im allgemeinen den Widerstand als Funktion der Temperatur darstellen. Der Verf. sucht nach einer den Beobachtungen und Anschauungen besser angepassten Formel, indem er dabei um-

gekehrt die Temperatur durch den Widerstand ausdrückt ($t = a' + b'R + c'R^2 + \ldots$); er gelangt so zu der Formel $(R + a)^2 = p(t + b)$, in der a, b, p Konstanten sind. Die von den oben genannten Autoren angegebenen Zahlen für die Widerstandsänderung des Platins mit der Temperatur berechnet der Verf. nun nach dieser Formel und findet, dass durch dieselbe alle Beobachtungen, die etwa ein Intervall von 2000° umfassen, befriedigend dargestellt werden. W. J.

---

53. ***Hamilton Dickson.*** *Reduktion der „Platintemperaturen" auf das Luftthermometer für die Versuche von Dewar und Fleming bei tiefer Temperatur* (Phil. Mag. (5) **45**, p. 525—528. 1898). — Der Verf. gibt eine Korrektionstabelle für die Temperaturangaben des von Dewar und Fleming bei ihren Versuchen in tiefer Temperatur benutzten Platinthermometers, bezeichnet mit P_1. Die Tabelle erstreckt sich von +100 bis −283°; die korrigirten Temperaturen sind auf das Luftthermometer bezogen; die Korrektionen betragen bei −280° ca. 25°. Es ist auch ein Verzeichnis derjenigen Veröffentlichungen von Dewar und Fleming beigefügt, für welche diese Tabelle gilt. Nach der Annahme des Verf. ist das von Dewar und Fleming benutzte Platinthermometer identisch mit dem in Phil. Mag. **36**, p. 282. 1893 auf seine Widerstandsänderung mit der Temperatur untersuchten Platindraht; unter der ferneren Annahme, dass ein Gemisch von fester Kohlensäure und Äther nach Regnault eine Temperatur von −78,2° besitzt und dass der Siedepunkt des flüssigen Sauerstoffs bei 760 mm Druck −182,5° beträgt, ist die oben angeführte Tabelle berechnet worden. W. J.

---

54. ***W. S. Day.*** *Eine Vergleichung von Rowland's Thermometern mit den Pariser Normalen, und eine Reduktion seines Wertes für das mechanische Wärmeäquivalent auf die Wasserstoffskala* (Phil. Mag. (5) **46**, p. 1—29. 1898; Phys. Rev. **6**, p. 193—222. 1898). — Die in neuerer Zeit mittels elektrischer Methoden (Griffiths, Phil. Trans. **184a**, p. 361. 1893 und Schuster und Gannon, Phil. Trans. **186a**, p. 415. 1895) ausgeführten Bestimmungen des mechanischen Wärmeäquivalents unterscheiden sich etwas von den Werten, die Rowland im Jahre 1877/78 (Phil. Am. Acad. **15**, p. 75. 1879)

fand. Der Verf. will feststellen, inwieweit hierin etwaige Abweichungen der Rowland'schen Thermometer Schuld tragen. Rowland benutzte zu seinen Messungen drei Thermometer von Baudin (in Millimeter geteilt) und eines von Welsh (das sogenannte Kew-Standard), von denen aber nur die drei ersten dem Verf. zur Vergleichung zu Gebote standen. Diese wurden mit drei Thermometern von Tonnelot (Paris) verglichen, die im Bureau internat. zu Breteuil sorgfältig untersucht und mit den dortigen Normalen verglichen waren. Die Vergleichung dieser sechs Thermometer wurde in horizontaler Lage in einem näher beschriebenen Apparat und zwar in allen Kombinationen, die möglich waren, durchgeführt. Die von Rowland benutzten Baudin'schen Thermometer mussten dabei in etwas anderer Weise behandelt werden, als es gewöhnlich geschieht, entsprechend ihrem Gebrauch bei der Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents. Dieselben wurden stets in vertikaler Lage benutzt, die Eispunkte wurden immer am Anfang einer Reihe gemessen, nachdem die Thermometer mehrere Stunden in Eis gehalten worden waren; wenn sie nicht benutzt wurden, blieben sie auf einer Temperatur von 18° bis 20°. Die Tonnelot'schen Thermometer wurden dagegen in gebräuchlicher Weise mit deprimirtem Eispunkt etc. benutzt. Zur Ermittelung der Eispunkte wurde ein besonderer Apparat konstruirt, bei dem sich auch Eis oberhalb des Nullpunktes befand und bei dem man durch eine Röhre den Eispunkt ablas. Mittels der Tonnelot'schen Thermometer wurden die Baudin'schen auf die Wasserstoffskala reduzirt. Unter Berücksichtigung der so gefundenen Korrektionen für die letzteren erhielt der Verf. einen etwas anderen Verlauf der Temperaturkurve des mechanischen Wärmeäquivalents nach der Rowland'schen Bestimmung. Dagegen wird die Differenz zwischen den elektrischen Bestimmungen von Griffiths und von Schuster und Gannon und den Werten von Rowland nicht beseitigt. Es geht daraus hervor, dass diese Unterschiede nicht durch die Thermometer bewirkt worden sind. Dagegen zeigt nun die korrigirte Kurve von Rowland dieselbe Änderung der specifischen Wärme des Wassers zwischen 15° und 25°, wie diejenige von Griffiths. In der folgenden Tabelle sind für einige Temperaturen die Werte von Rowland *B* und die korrigirten

C (in C.G.S.) für die absolute Temperaturskala *A* und die Werte von Griffiths zusammengestellt.

A	*B*	*C*	*B* − *C*	Griffiths
	$10^4 \times$	$10^4 \times$	$10^4 \times$	10^4 +
6°	4209	4203	+6	—
10	4200	4196	+4	—
15	4189	4188	+1	4200
20	4179	4181	−2	4194
25	4173	4176	−3	4188
30	4171	4174	−3	—
35	4173	4175	−2	—

Schuster und Gannon erhalten bei 19,1° 4191,7 $\times 10^4$.

W. J.

55. ***Alfr. Stansfield.*** *Einige Verbesserungen an dem Registrirpyrometer von Roberts Austen mit Bemerkungen über die thermoelektrische Pyrometrie* (Phil. Mag. (5) **46**, p. 59—82. 1898). — Die Thermoelemente dieses Pyrometers bestehen nach dem Vorgange von Le Chatelier aus einem Draht von reinem Platin, der mit einem solchen aus einer Legierung von Platin mit 10 Proz. Iridium bez. Rhodium zusammengeschweisst ist. Die Registrirung wird in der Weise bewerkstelligt, dass die Ablenkung eines Galvanometers auf einer langsam vertikal bewegten photographischen Platte fixirt wird. Um die grossen Ausschläge des Galvanometers bei hohen Temperaturen zu vermeiden, wurde der grösste Teil des Ausschlags durch ein „Potentiometer“ kompensirt und nur der Rest der Ablenkung durch ein empfindliches Galvanometer registrirt. Die „kalte Lötstelle“ des Thermoelements befindet sich bei den Messungen in Wasserdampf; der Kompensationsstrom des Potentiometers wird durch ein Clarkelement, dessen Temperatur stets berücksichtigt wird, einregulirt. Das Galvanometer ist ein solches nach dem Prinzip von d'Arsonval. Der Verf. leitet eine Formel für die E.M.K. des Thermoelements unter Berücksichtigung der Thomsonströme mit Hilfe des zweiten Hauptsatzes der Wärmetheorie ab; danach ist die E.M.K. eines Thermoelements

$$E = T \frac{\partial E}{\partial T} - C + \varphi(\tau),$$

wo T die absolute Temperatur, $\varphi(\tau)$ den unbekannten Thomsoneffekt bedeutet, und C die Thermokraft an der kälteren, konstant gehaltenen Lötstelle. Durch Bildung der Differenz $E - T\partial E/d\,T$ kann man also bis auf eine Konstante den Thomsoneffekt empirisch bestimmen. Bei den hier untersuchten Platinelementen ist $T\partial E/\partial\tau$ praktisch eine gerade Linie, so dass man $E = a\,T + b \log T + c$ setzen kann. Hier sind a, b, c drei empirisch zu bestimmende Konstanten. Für Thermoelemente aus andern Metallen ist häufig $\partial E/\partial\tau$ eine gerade Linie (nach Versuchen von Noll, Wied. Ann. 53, p. 874. 1894). Die Thermoelemente wurden geaicht bei den Temperaturen 0°, 100° und 444,53° (Temperatur des siedenden Schwefels). Der Verf. stellt die Ergebnisse seiner Messungen mit denen von Heycock und Neville (95), Holborn und Wien (95), Holmann, Lawrence und Barr (96) und Berthelot (98) zusammen. Die Zahlen stimmen befriedigend überein, doch ist zu bedenken, dass die Werte über 444° extrapolirt sind. In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Resultate zusammengestellt.

Schmelzpunkt von Metallen.

Verfasser	Heycock u. Neville 1895	Holborn u. Wien 1895	Holmann, Lawrence u. Barr 1896	Berthelot 1898	Stansfield 1898
Methode	Widerstandspyrometer	Thermoelement	Thermoelement	Interferenz-Methode	Thermoelement
Kalibration	0° 100° 444,53°	Porzellan-Luft-thermometer	0° 444,53° 100° 1072° 218,2°	Ausdehnung von Luft	0° 100° 444,53°
Zinn	231,9°	—	—	—	232,1°
Wismut	—	—	—	—	268,4
Blei	—	—	—	—	325,9
Zink	418,96	—	—	—	418,2
Aluminium	654,5	—	660	—	649,2
Silber	960,7	968	790	962	961,5
Gold	1061,7	1072	(1072)	1064	1062,7
Kupfer	1080,5	1082	1095	—	1083,0

W. J.

56. ***W. Hempel.*** *Über das Arbeiten bei niederen Temperaturen* (Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 31, p. 2993—2997. 1898). — Kältemischungen gewähren nur grossen Nutzeffekt

bei guter Isolirung. Nun sind aber die gut isolirenden, doppelwandigen, evakuirten Dewar'schen Glasgefässe grösserer Dimensionen sehr teuer und auch sehr zerbrechlich. Deshalb hat der Verf. untersucht, inwieweit sich mit einfacheren Hilfsmitteln gute Isolationen gegen Wärmeausstrahlung erreichen lassen, und auf ihr Isolirungsvermögen hin Dewar'sche Röhren mit einfachen Glasgefässen möglichst gleich grossen Inhalts verglichen, die nur in Wärmeisolirungsmaterial (Wolle, Seide etc.) eingepackt waren. Zu Anfang wurden alle Gefässe möglichst gleichzeitig mit gleichen Quantitäten von fester Kohlensäure und Äther beschickt. Von Zeit zu Zeit wurde dann die Temperatur mittels eines Elektropyrometers in den verschiedenen Gefässen bestimmt und folgende Resultate erhalten:

Art d. Isolirung geg. Wärmestrahlung:	Temp. im Innern d. Gefässes nach			
	5 Min.	32 Min.	58 Min.	88 Min.
Trockene reine Schafwolle (bei 100° getrocknet)	−74	−63	−61	−50
Baumwolle	−76	−63	−56	−43
Seide	−76	−65	−58	−48
Schweisswolle	−76	−64	−54	−44
Reine Wolle, lufttrocken	−77	−74	−64	−55
Eiderdaunen	−78	−76	−67	−66
Dewar'sche Röhre, schlecht evakuirt	−70	−47	−23	− 5
Dewar'sche Röhre, gut evakuirt	−78	−54	−31	− 9
Dewar'sche Röhre, von Bender und Hobein, München	−77	−65	−54	−38

Es wird sich also empfehlen, da Eiderdaunen sehr teuer sind, Wollabfall einer Kammgarnspinnerei zur Isolirung zu verwenden.

Des weiteren beschreibt der Verf. einen zur Kondensation von Gasen bei Anwendung von Kohlensäure und Äther geeigneten Apparat und gibt weitere praktische Winke über die Verwendung der Kohlensäure zu Kältemischungen. Rud.

---

57. ***F. G. Cottrell.*** *Die Lösungswärme von flüssigem Jodwasserstoff* (Journ. Phys. Chem. 2, p. 492—495. 1898). — Es wurde für die Lösungswärme des flüssigen HJ 148 K. gefunden. Aus Thomsens Bestimmungen

$$HJ\,(Gas) + aq = HJ\,.\,Aq. + 190{,}6\ K.$$

berechnet sich die Verdampfungswärme pro Grammmolekül zu 43 K. Aus

$$H\,(\text{Gas}) + J\,(\text{fest}) = HJ\,(\text{Gas}) - 60\ \text{K.},$$

ergibt sich

$$H\,(\text{Gas}) + J\,(\text{fest}) = HJ\,(\text{flüssig}) - 17\ \text{K.}$$

d. h. flüssiges HJ ist noch bei 12° ein endothermer Körper in Bezug auf festes Jod und Wasserstoff unter Atmosphärendruck; seine Zersetzungswärme ist aber nur $^1/_4$ von der des gasförmigen HJ. G. C. Sch.

---

58. ***E. O. de Visser.*** *Anhang zu der Abhandlung über die Schmelzpunkte der reinen Stearin- und Palmitinsäure und ihrer Gemische* (Recueil des Trav. Chim. des Pays-Bas et de la Belg. (4) **17**, p. 346—348. 1898). — Dieser Nachtrag bringt kurz eine experimentelle Bestätigung der Annahme, dass das Gemisch von 47,5 Proz. Stearinsäure und 52,5 Proz. Palmitinsäure in festem Zustande nur eine einzige Art krystallinischer Individuen aufweist, wie eine Lösung in festem Zustande. Rud.

---

59. ***William Sutherland.*** *Latente Verdampfungswärme des Zinks und Cadmiums* (Phil. Mag. (5) **46**, p. 345—346. 1898). — Der Verf. hat früher auf theoretischem Wege die Werte für die latenten Verdampfungswärmen von Zink und Cadmium hergeleitet und für beide 29,6 Cal. erhalten. Jetzt ist er darauf aufmerksam geworden, dass von Barus über die Änderungen des Dampfdruckes von Zink und Cadmium mit der Temperatur angestellte Beobachtungen ihm ermöglichen, mittels bekannter thermodynamischer Gleichungen diese Verdampfungswärmen zu berechnen. Er erhält so aus den von Barus beobachteten Daten für die Verdampfungswärme des Zinks 27, für die des Cadmiums 28 Cal., also Werte, die mit dem früher theoretisch abgeleiteten in befriedigender Weise übereinstimmen. Rud.

---

60. ***R. Meldrum.*** *Natriumchlorid bei hohen Temperaturen* (Chem. News **78**, p. 225—226. 1898). — Wird Kochsalz stark erhitzt, so bildet sich ein weisser Nebel, der auf Lackmus-

papier nicht reagirt, aber ähnlich wie Salzsäure riecht. Die geschmolzene Masse reagirt nicht alkalisch. Aus diesem und andern Versuchen schliesst der Verf., dass NaCl ebenso riecht wie HCl. G. C. Sch.

Optik.

61. ***C. Barus.*** *Die Trägheit als eine mögliche Manifestation des Äthers* (Science, N. S. 8, p. 681—685. 1898). — Der Verf. hat in vertikalen, $^1/_3$ mm weiten Glasröhren einen 10 bis 20 cm langen Faden von geronnener Gelatinelösung zusammengedrückt. An beiden Enden war der Faden von Hg berührt, auf das Hg am unteren Ende wirkte ein zunehmender Druck, der zunächst eine zapfenartige Erhöhung des Quecksilbermeniskus im unteren Ende hervorbrachte, dann aber einen losgelösten Quecksilbertropfen mit grosser Geschwindigkeit 10 bis 20 cm weit in die Gelatinemasse aufwärts schleuderte, während der andere Meniskus oberhalb des Fadens in Ruhe blieb. In gleicher Weise lösten sich bei noch mehr zunehmendem Druck weitere Tropfen ab.

Nach der Erklärung des Verf. wird durch den Druck in der Gelatine ein Kanal verflüssigt, dessen Breite dem aufragenden Zapfen entspricht, und durch hydrostatischen Druck der Tropfen im Kanal aufwärts getrieben. Unmittelbar nach der Verflüssigung gerinnt wieder die Gelatine im Kanal, sonst würde ein zusammenhängender Quecksilberfaden einströmen.

Der Verf. weist auf die Möglichkeit hin, dass der Äther sich ähnlich verhalten könne wie die geronnene Gelatine. Durch den Stoss eines Körpermoleküls könnte der feste Äther in einem in der Stossrichtung liegenden Bezirk verflüssigt werden und nach dem Durchgang des Moleküls wieder gerinnen. Die durch den Druck auf den verflüssigten Ätherbezirk übertragene Energie könnte sich dann hydrostatisch durch den Bezirk fortpflanzen und neue Teile des in der Stossrichtung liegenden festen Äthers verflüssigen, so dass die dauernde lokale Übertragung der Energie im Äther die gleichförmige Bewegung des Moleküls hervorbrächte. Bei dieser Vorstellung ist die

Annahme von materiellen Molekülen sogar überflüssig, weil die verflüssigten Ätherbezirke als Träger der Bewegung gelten können. Lck.

---

62. **L. Décombe.** *Über eine physikalische Methode zu entscheiden, ob im leeren Raum Dispersion stattfindet oder nicht* (C. R. 128, p. 172—174. 1899). — Arago hat zuerst die Frage aufgeworfen, ob Lichtstrahlen verschiedener Wellenlänge sich im Vakuum mit derselben Geschwindigkeit fortpflanzen. Zwei von ihm vorgeschlagene astronomische Methoden führten zu keinem Ergebnis. Neuere Beobachtungen an veränderlichen Sternen sollen nach Tikhoff bestätigen, dass längere Wellen sich langsamer fortpflanzen als kurze. Der Verf. glaubt die Frage so entscheiden zu können: Es ist wahrscheinlich, dass die Dispersion der Strahlungen λ und λ', falls solche besteht, um so stärker ist, je mehr λ und λ' sich unterscheiden. Lichtwellen, von der Ordnung 1 μ, und kürzeste Hertz'sche Wellen, von der Ordnung 1 cm, sollten also am ehesten eine vorhandene Dispersion entdecken lassen. Ein Hertz'scher Vibrator sendet beide aus. Trifft man daher auf einer zweiten Station Anordnungen, um die Ankunftszeiten beider Wellenarten zu messen (für die elektrischen Wellen ähnlich wie es Marconi thut), so könnte vielleicht ein Unterschied bemerkbar sein. Für eine Entfernung von 9 km und eine Dispersion von 1000 km/sec schätzt der Verf. denselben auf 10^{-7} sec, welcher mit Drehspiegel und photographischer Platte messbar wäre. Der Verf. will die vorgeschlagenen Versuche ausführen. R. Lg.

---

63. **Henri Becquerel.** *Über die anomale Dispersion von leuchtendem Natriumdampf und über einige Konsequenzen dieses Phänomens* (C. R. 128, p. 145—151. 1898). — Schon Kundt hatte die anomale Dispersion in einer Natriumflamme nachgewiesen (Wied. Ann. 10, p. 321. 1880). Der Verf. untersucht nun dieselbe in der Nähe der *D*-Linien genauer und findet eine Übereinanderlagerung zweier verschiedener anomaler Dispersionen entsprechend den zwei *D*-Linien. Die Messungen sind mit einer prismatischen Natriumflamme ausgeführt. Es gelingt ihm auch, die Brechungsindices in diesem Gebiet zu messen und er konstatirt einen Brechungsindex, der

kleiner ist als eins, so dass für dieses Gebiet die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes grösser ist wie im Vakuum. Zum Schluss kommt er noch auf das Experiment von Voigt zu sprechen, der nachwies, dass eine Natriumflamme im magnetischen Feld sich in der Richtung senkrecht zu den magnetischen Kraftlinien als doppelbrechend erweist. Er untersucht die anomale Dispersion im magnetischen Felde und findet, dass das Voigt'sche Experiment die unmittelbare Folge der anomalen Dispersion und des Zeeman'schen Phänomens ist. A. H.

---

64. ***J. D. Everett.*** *Über dynamische Darstellung von gewissen optischen Erscheinungen* (Proc. phys. soc. of London (3) **16**, p. 129—147. 1898; Phil. Mag. **46**, p. 227—243. 1898). — Um die optischen Schwingungen und deren Eigenschaften zu studiren, wird die Analogie von Kugeln, die durch eine elastische Verbindung miteinander verbunden sind, und von Pendeln, die sich gegenseitig beeinflussen, herbeigezogen. In rein mathematischer Weise werden einige Probleme von Schwingungen dieser Systeme behandelt und auf die optischen Erscheinungen angewendet, vor allem auf die Fluoreszenz. Wegen der rein mathematischen Ableitungen muss auf die Originalabhandlung verwiesen werden. A. H.

---

65. ***Lord Kelvin.*** *Über Reflexion und Brechung einzelner ebener Wellen an einer ebenen Begrenzungsfläche zwischen zwei isotropen elastischen Medien — flüssig, fest, oder Äther* (Phil. Mag. **47**, p. 179—191. 1899). — Der Verf. geht davon aus, dass die elektromagnetischen Gleichungen Maxwell's für einen homogenen Nichtleiter identisch sind mit den Bewegungsgleichungen eines inkompressibeln elastischen festen Körpers, nicht aber die Anwendungen auf heterogene Nichtleiter oder auf die Begrenzungsfläche zwischen zwei homogenen Nichtleitern. Die mathematische Behandlung der Bewegungsgleichungen ergibt, dass beim Auftreffen einer Welle auf eine Begrenzungsfläche vier Wellen entstehen können, die gewöhnlich gebrochene und reflektirte, bei denen die Vibrationen senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung vor sich gehen, und eine gebrochene und eine reflektirte, die Vibrationen in Richtung der Fortpflanzungsrichtung haben. Die mathematischen Folgerungen liefern Er-

weiterungen zu Fresnel's Sinus- und Tangentengesetz, haben aber nur theoretischen Wert. A. H.

---

66. ***J. Hartmann.*** *Über eine einfache Interpolationsformel für das prismatische Spektrum* (Publ. des Astrophys. Observat. zu Potsdam **12**, Anhang, 25 pp. 1898). — Nach Erwähnung der Thatsache, dass die bisher aufgestellten Dispersionsformeln teils ungenau, teils für die praktische Anwendung ungeeignet sind, stellt der Verf. eine neue Formel auf

$$n - n_0 = \frac{c}{(\lambda - \lambda_0)^a},$$

worin n_0 λ_0 c Konstanten sind, und $a = 1{,}2$ gesetzt werden kann. Es wird gezeigt, wie die Konstanten aus der Beobachtung bestimmt werden können, und dann unter Benutzung der höchst genauen Wellenlängenwerte nach Müller (Potsdam) eine Prüfung der bekannten Dispersionsformeln vorgenommen. Es ergibt sich daraus, dass nur die hier aufgestellte Formel allen Beobachtungen innerhalb der wahrscheinlichen Fehler genügt, während z. B. die von Cauchy ganz unbrauchbar sind und bis auf 7 Einheiten der fünften Dezimale des Brechungsexponenten fehlerhaft sein können. Der zweite Teil der Arbeit ist gewissermassen die Umkehrung des ersten; der Verf. zeigt, wie seine Formel auch zur Messung von Wellenlängen verwendet werden kann. Eine Erweiterung des Aufsatzes im Astrophys. Journal (vgl. Beibl. **23**, p. 175). Riem.

---

67. ***C. Pulfrich.*** *Über die Anwendbarkeit der Methode der Totalreflexion auf kleine und mangelhafte Krystallflächen* (Ztschr. f. Krystallogr. **30**, p. 568—586. 1898). — Um die Grenzen der Totalreflexion noch an sehr kleinen (selbst nur Bruchteilen eines Quadratmillimeters grossen) Krystallflächen beobachtbar zu machen, wie es für praktisch-mineralogische Untersuchungen oft erforderlich ist, hat der Verf. an dem Pulfrich-Abbe'schen Krystallrefraktometer zwei Modifikationen angebracht, nämlich 1. eine Diaphragmenvorrichtung im Augenkreise des Fernrohrs, 2. die Ersetzung des sonst üblichen vergrössernden Fernrohrs durch ein verkleinerndes. Letztere hat zur Folge, dass im Augenkreise des Fernrohrs ein ver-

grössertes Bild des Krystallpräparates erscheint, welches man mit einer Lupe gut beobachten kann; blendet man nun in diesem Bilde alles ausser dem zu untersuchenden Flächenstück ab, so ist der Effekt derselbe, als ob die Abblendung am Präparate selbst geschehen wäre, d. h. es ist alles falsche Licht ausgeschlossen und die Grenzkurven der Totalreflexion werden im reflektirten Lichte gut sichtbar. Die Genauigkeit der Messung des Brechungsindex erleidet freilich durch die Anwendung des verkleinernden Fernrohrs eine Einbusse, erstreckt sich aber immerhin noch auf eine Einheit der dritten Dezimale.

Wegen der Einzelheiten der Konstruktion des neuen Refraktometers, seiner Justirung und Handhabung muss auf die mit Abbildungen versehene Originalabhandlung verwiesen werden. Es sei nur noch bemerkt, dass das Instrument auch für die Untersuchung von Flüssigkeiten in kleinen Mengen, selbst in Tröpfchen von weniger als 1 mm Durchmesser, mit bestem Erfolge anwendbar ist. F. P.

---

68. ***E. A. Wülfing.*** *Über einen Spektralapparat zur Herstellung von intensivem monochromatischem Licht* (N. Jahrb. f. Mineral. etc. Beil.-Bd. 12, p. 343—404. 1898). — Die Hauptteile des Apparates sind ein Kollimatorrohr (Eintrittsrohr), dessen Spalt mit weissem Lichte beleuchtet wird, eine Kombination von zwei Prismen, und ein zweites (Austritts-) Rohr mit Linse und in deren Brennweite befindlichem Spalt, welcher letztere dazu dient, aus dem durch die Prismen erzeugten Spektrum einen schmalen Streifen auszusondern. Damit man während einer Beobachtungsreihe weder die Stellung des Spektralapparates noch die des Beobachtungsinstrumentes zu ändern braucht, befindet sich das Austrittsrohr in fester, unveränderlicher Lage gegen das Eintrittsrohr, und zwar in einer solchen, die der Minimalablenkung der ultravioletten L-Linie (Wellenlänge 0,382 μ) entspricht. Die Einstellung der verschiedenen Teile des sichtbaren Spektrums auf den Austrittsspalt wird bewirkt durch entgegengesetzte Drehung der beiden Prismen mittels einer Schraube mit Trommelteilung; damit diese Drehung keine zu ungleiche Dispersion der verschiedenen Teile des Spektrums erzeugt, muss sie, wie Verf. eingehend darlegt, in dem Sinne erfolgen, dass der Winkel zwischen den einander

zugewandten Flächen der beiden Prismen vergrössert wird. Bei den bisher ausgeführten Instrumenten hatten die Prismen den brechenden Winkel 60° und den Brechungsindex 1,659 für die *L*-Linie, woraus sich der Winkel zwischen Eintritts- und Austrittsrohr zu 75° 48′ bestimmt. Der Verf. hält es jedoch für praktischer, diesen Winkel gleich 90° zu machen, und stellt Berechnungen darüber an, wie zu diesem Zweck die Prismen bei Verwendung bestimmter Schott'scher Glassorten gewählt werden müssen. Zur Einstellung von Licht bestimmter Wellenlänge auf den Austrittsspalt werden zunächst die Fraunhofer'schen Linien benutzt, wobei man diesen durch ein schwach vergrösserndes Mikroskop betrachtet, und zwar unter Anwendung eines totalreflektirenden Prismas von oben oder von der Seite her.

Einer eingehenden Diskussion unterwirft der Verf. die mittels verschiedener Lichtquellen zu erreichende Beleuchtungsstärke des Austrittsspaltes. Dieselbe ist zunächst um so grösser, je grösser die Apertur der Kollimatorlinse ist. Durch eine Beleuchtungslinse (am besten von der gleichen Apertur wie die Kollimatorlinse) kann bei Beleuchtung mit Sonnenlicht eine sehr erhebliche Verstärkung bewirkt werden, bei künstlichen Lichtquellen ist deren Anwendung aber nur dann von Vorteil, wenn dieselben ihrer Wärmeausstrahlung oder sonstigen Beschaffenheit wegen nicht nahe genug an den Spalt herangerückt werden können, um die ganze Kollimatorlinse mit Licht zu erfüllen. Unter Voraussetzung einer Kollimatorlinse von der Apertur $^1/_8$ findet Verf. für die durch verschiedene Lichtquellen erzielte Beleuchtungsstärke des austretenden Lichtbüschels im Verhältnis zu derjenigen durch direktes Sonnenlicht folgende Werte:

Konzentrirtes Sonnenlicht	700
Elektrisches Bogenlicht	27
Elektrisches Glühlicht vor dem Spalt	$^1/_3$—$^1/_4$
„ „ im Spalt oder durch eine Linse auf den Spalt konzentrirt	1
Glühender Platindraht im Spalt	$^1/_{12}$—$^1/_6$
Acetylenlicht	$^1/_{18}$—$^1/_{12}$
Drummond'sches Kalklicht	3
Auerlicht	$^1/_{12}$—$^1/_8$
Argandbrenner	$^1/_{61}$
Petroleumlampe	$^1/_{85}$

F. P.

69. ***T. N. Thiele.*** *Auflösung des dritten Bandes des Kohlenstoffspektrums in Serien* (Astrophys. Journ. 8, p. 1—28. 1898). — Der Verf. hat ebendort (6, p. 65. 1897) eine Formel zur Berechnung von Spektralserien gegeben:

$$\lambda = \frac{p_0 + \ldots p_r (n + c)^r}{q_0 + \ldots q_r (n + c)^r},$$

die zwar sehr unbequem ist, aber bei allen Versuchen vollkommene Genauigkeit gibt. Sie soll nun dazu dienen, um aus den bekannten Beobachtungen von Kayser und Runge die Serien herauszufinden, aus denen das dritte Band des Kohlenstoffbandenspektrums besteht. Es werden dazu zunächst die Hauptlinien jeder Serie gesucht, und dann durch passende Wahl der Konstanten obiger Formel die zugehörigen Linien. Obwohl die Wahl etwas willkürlich ist, da erst bei der letzten Serie der Erfolg die Richtigkeit des Verfahrens beweist, gelingt es dem Verf. doch, 10 Serien aufzustellen und in ihnen 524 Linien anzugeben, von denen 479 bei Kayser und Runge beobachtet sind, und 45 hypothetische, deren Beobachtung noch aussteht. Riem.

---

70. ***E. Aschkinass.*** *Über die Emission des Quarzes in dem Spektralbereich seiner metallischen Absorption* (Verh. Phys. Ges. Berlin 17, p. 101—105. 1898). — In seiner Arbeit über die Wärmeemission des Steinsalzes (Wied. Ann. 64, p. 625. 1898) kam Hr. M. Abramczyk zu dem Schluss, dass die von erhitztem Steinsalz ausgesandte Energie zum beträchtlichen Teile Strahlen solcher Wellenlängen enthalten müsse, welche dem Gebiet seiner metallischen Absorption und Reflexion angehören. Hr. Rubens und der Verf. haben diesen Satz kritisch besprochen (Wied. Ann. 65, p. 255. 1898) und nachgewiesen, dass die Betrachtungsweise des Hrn. Abramczyk unzulässig ist und daher zu unrichtigen Resultaten führen muss. Sie bemerkten schliesslich, es sei auch von vornherein nicht wahrscheinlich, dass ein Körper mit blanken Oberflächen diejenigen Strahlen in besonders hohem Betrage aussende, für welche Reflexion vorhanden sei; ja es könne sogar in seinem Emissionsspektrum unter Umständen gerade hier ein Minimum auftreten. Aus bereits vorliegenden Daten hat der Verf. am

Quarz diese Vermutung zu bestätigen gesucht. Es ergaben sich thatsächlich zwei deutliche Minima an den Stellen der metallischen Absorptionsstreifen bei $\lambda = 8,4$ und $\lambda = 8,8\ \mu$. Von 5 μ bis 7,5 μ bleibt die Strahlung entsprechend dem geringen Reflexions- und starken Absorptionsvermögen nur wenig hinter der des absolut schwarzen Körpers zurück.

G. C. Sch.

---

71. ***H. Moissan.*** *Über die Farbe des Calciumcarbids* (C. R. 127, p. 917—918. 1898). — Neue Versuche ergaben, dass C_2Ca vollkommen weiss durchsichtig ist wie C_2K_2 und C_2Li_2, während C_3Al_4 gelbe durchsichtige Lamellen liefert.

E. W.

---

72. ***Chr. Jensen.*** *Beiträge zur Photometrie des Himmels* (106 pp. Diss. Kiel 1898). — Die Arbeit ist hauptsächlich einer Untersuchung der atmosphärischen Polarisation gewidmet und beginnt mit einer sehr eingehenden Darstellung der bisher auf diesem Gebiete erschienenen Arbeiten, Theorien und Hypothesen, angefangen mit den Beobachtungen Arago's im Jahre 1809, die zur Entdeckung des Arago'schen Punktes führten. Den nächsten Punkt neutraler Polarisation fand Babinet 1840; die umfassendsten Untersuchungen aber rühren von Brewster her, der aus einer sehr grossen Zahl von Beobachtungen im Sonnenvertikal und längs des Horizontes die Verteilung der Polarisationsgrösse über das Himmelsgewölbe glaubte bestimmen zu können. Es werden nun die verschiedenen Ansichten zur Erklärung der atmosphärischen Polarisation mitgeteilt, wie sie von Arago, Babinet, Brewster, Clausius, Rubenson, Tyndall und Becquerel geäussert und theoretisch und experimentell unterstützt wurden. Das Reflexionsvermögen der Luft, das durch Brechung polarisirte Licht, die Wasserbläschen der Luft, Partikelchen kleinster Art in der Atmosphäre, wie Rauch, wurde zur Erklärung der fraglichen Erscheinungen herangezogen, und ihre Abhängigkeit von Luftdruck, Bewölkung und sonstigen Zuständen der Atmosphäre nachgewiesen, auch die Veränderlichkeit mit der Tages- und Jahreszeit festgestellt. Auf ein neues Gebiet gelangte diese Wissenschaft durch das Auftreten jener Phänomene, die mit dem Ausbruch des Krakataua in Verbindung stehen. Cornu und Busch stellten eine Reihe Veränderungen gegen früher fest, und Busch vermochte

sogar nachzuweisen, dass ein Gleichlauf der Sonnenfleckperiode mit den Jahresmitteln der beobachteten Sonnenabstände der neutralen Punkte bestände.

Der zweite Teil der Arbeit enthält eigene Messungen des Verf. mit einem besonders für diese Zwecke geeigneten Instrumente, das ausführlich beschrieben ist. Unter ständiger Berücksichtigung des meteorologischen Zustandes des Himmels, der Durchsichtigkeit und Farbe der Luft sind zwei Jahre lang Beobachtungen angestellt, aus denen gefolgert wird: 1. der tägliche Gang der Polarisation hängt von der Sonnenhöhe ab und 2. wechselt mit den Jahreszeiten. 3. Die Polarisationswerte scheinen im Sommer relativ klein, im Winter relativ gross zu sein. 4. Nebel, Rauch und Wolken stören das Phänomen sehr. 5. Für rote und grüne Strahlen sind besondere Beziehungen festgestellt worden. Riem.

---

73 und 74. ***A. de la Baume-Pluvinel.*** *Beobachtung der Gruppe B im Sonnenspektrum auf dem Gipfel des Mont-Blanc* (C. R. 128, p. 269—272. 1899). — ***M. Janssen.*** *Bemerkungen zu dieser Mitteilung* (Ibid., p. 272—274). — Zur Bestätigung der bekannten Beobachtungen Janssen's über das Sauerstoffspektrum der Sonne hat auf dessen Veranlassung Baume-Pluvinel auf dem Mont-Blanc die Gruppe *B* des Sonnenspektrums photographirt. Es zeigen sich oben die Doppellinien dieser Gruppe weniger zahlreich und schwächer als unten in Chamonnix, aber sie sind deutlich vorhanden. Sie würden erst verschwinden, wenn der Luftdruck auf 53 mm herabginge, gleich 21500 m Höhe, was vielleicht mit Registrirballons zu erreichen sein könnte. Janssen bemerkt dazu, dass seiner Ansicht nach Sauerstoff in der uns bekannten Weise auf der Sonne sicher fehle; jedenfalls aber in zerlegtem Zustande. Um aber die Beobachtungen oben auf dem Berge und unten im Thale vergleichbar zu machen, sei es unerlässlich, die verschiedene Intensität des Lichts zu berücksichtigen. Und das fehlt noch. Riem.

---

75. ***L. E. Jewell.*** *Die Struktur der Schattirung der H- und K- und einiger anderer Linien im Spektrum der Sonne und des Bogenlichtes* (Astrophys. Journ. 8, p. 51—53. 1898). —

Der Verf. hatte unter den Rowland'schen Platten des Sonnenspektrums eine gefunden, auf der die *H*- und *K*-Linien — Calciumlinien — in Banden aufgelöst erschienen. Trotz zahlreicher Versuche hat er diese Erscheinung nie wieder gefunden, und sucht den Grund darin, dass er die käuflichen Platten mit grobem Korn verwendet hat, während die Rowland'sche fast ohne Korn ist. Nur mit Hilfe des elektrischen Lichtbogens ist es dem Verf. gelungen, ähnliche Erscheinungen herbeizuführen, und zwar im Spektrum der dritten Ordnung bei Eisenlinien, so dass zur Erklärung das sich Überdecken einiger Serien, die gegen die Hauptlinien konvergiren, angenommen wird; es haben sich in diesem Falle wohl Schichten metallischer Dämpfe von verschiedener Dichtigkeit gebildet, die vereint diese weiche Schattirung bewirken, deren Intensität nach der Hauptlinie hin zunimmt. Riem.

---

76. ***A. Schuster.*** *Über Sonnen- und Mondperioden bei den Erdbeben* (Proc. of the Roy. Soc. **61**, p. 455—465. 1897). — Der Verf. gibt eine kritische Besprechung einer Arbeit von Knott über diesen Gegenstand. Dieser hat mittels Fourier'scher Reihen die Beobachtungen darzustellen versucht und die Koeffizienten der Reihen abgeleitet. Schuster vergleicht dessen Resultate mit den aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung erhaltenen und findet eine grosse Abweichung. Ebensowenig wird das sehr reichhaltige Beobachtungsmaterial von Davison dargestellt. Das Ergebnis ist, dass 1. mit der blossen Mondperiode nichts anzufangen, vielmehr auch der Sonneneinfluss in Erwägung zu ziehen ist; 2. dass Knott ein viel zu geringes Material angewendet hat; 3. dass dem Material mit andern Hilfsmitteln der Analyse näher zu treten ist, die der Verf. kurz andeutet und demnächst zu geben verspricht. Riem.

---

77. ***F. W. Very.*** *Der wahrscheinliche Temperaturgrad auf dem Monde. II* (Astrophys. Journ. **8**, p. 265—286. 1898; vgl. Beibl. **23**, p. 179). — In diesem Teil der Arbeit wendet sich der Verf. den Mondstrahlen zu; ausgehend von einer Vergleichung von Sonnenstrahlen, die von reinem Schnee auf das Bolometer zurückgestrahlt werden, und solchen, die durch Glas

hindurchgehen, untersucht er die Strahlung von Schnee, der durch Russ geschwärzt ist, und findet sie auf weniger als $^1/_3$ herabgesetzt; er schliesst, dass die Annahme falsch sei, wonach die Mondoberfläche Schnee und Eis sei, durch kosmischen Staub dunkler gefärbt. Es wurden eine grosse Zahl von Messungen der Strahlung gewisser Teile der Mondfläche gemessen und miteinander verglichen, und auf die einer berussten Platte als Normalmaass bezogen, um so absolute Werte zu erhalten. Es zeigt sich, dass die Strahlung an verschiedenen Stellen des Mondes sehr verschieden und vom Stande der Sonne abhängig ist, sowie von der Zeit, in der die Sonne dort gestrahlt hat. Auffallend ist, dass bei Mondfinsternissen die Strahlung in kurzer Zeit auf weniger als $^1/_{100}$ herabgeht. Der Verf. kommt zu dem Ergebnis, dass in den Gegenden, wo die Sonne hoch steht, die Temperatur der Mondoberfläche heisser als 100° C. ist; nur die Polargegenden haben bei Tage eine etwas erträglichere Temperatur, während nachts eine intensive Kälte herrscht. Wäre aber eine Atmosphäre dort wie die irdische, würde bei Tage die Hitze noch grösser sein, so dass eben dies Fehlen von Luft etwaige Lebewesen vor dem Versengen schützen könnte. Riem.

---

78. ***Norman Lockyer.*** *Bemerkung über die verstärkten Linien im Spektrum von α Cygni* (Proc. R. Astron. Soc. **64**, p. 320—322. 1899). — Nachweis, dass die noch vor kurzem als unbekannte Linien dieses Spektrums angesehenen Linien dem neu entdeckten Cleveitgase angehören, oder dem Helium, das auf der Sonne längst bekannt war und das mit dem Cleveitgase identisch ist. Riem.

---

79. ***H. C. Vogel** und **J. Wilsing.*** *Untersuchungen über die Spektra von 528 Sternen* (Publ. d. Astrophys. Observat. zu Potsdam **12**, 73 pp. 1899). — Es sind die Spektra der helleren Sterne des ersten Spektraltypus aufgenommen; der erste Teil der Arbeit gibt die Verteilung der Sterne in die Unterabteilungen dieses Typus; der zweite die Ausmessungen von 130 Aufnahmen, deren Zweck ist, das Vorhandensein des Heliums oder Cleveitgases festzustellen; der dritte die Vergleichung der Potsdamer Ergebnisse mit denen anderer Be-

obachter und eine Kritik derselben, vornehmlich des Draper und des Maury-Kataloges. Riem.

---

80. ***W. W. Campbell.*** *Veränderliche Geschwindigkeit von o Leonis und χ Draconis in der Gesichtslinie* (Astrophys. Journ. 8, p. 291—292. 1898). — Vier Spektralaufnahmen von *o* Leonis deuten auf starke Veränderlichkeit hin, sind aber unter so ungünstigen Umständen aufgenommen, dass sie künftig nicht benutzt werden sollen; die Ergebnisse scheinen also höchst unsicher zu sein. Dagegen scheinen die 12 Aufnahmen des Spektrums von *χ* Draconis in der That eine Periode von etwa 5—6 Monaten anzudeuten, in der sich die Geschwindigkeit um etwa 40 km in der Sekunde ändert. Riem.

---

81. ***H. C. Vogel.*** *Das Spektrum von α Aquilae und seine Geschwindigkeit in der Gesichtslinie* (Astrophys. Journ. **9**, p. 1—14. 1899). — Übersetzt aus den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften zu Berlin, vgl. Beibl. **23**, p. 181. Riem.

---

82. ***C. Runge.*** *Die relative Helligkeit der Linien im Spektrum des Orionnebels* (Astrophys. Journ. 8, p. 32—36. 1898). — Der Verf. hatte die Beobachtung Campbell's bestätigt, dass im genannten Nebel an verschiedenen Stellen die Spektrallinien verschiedene Intensität haben. Dem gegenüber hatte Scheiner erklärt, dass diese Verschiedenheit nicht reell sei, sondern physiologisch, und Runge versucht zu beweisen, dass hier die physiologische Wirkung nicht stark genug sei, um diese Verschiedenheiten zu bewirken. Er gibt Erläuterungen und Messungen zu dem hier in Betracht kommenden Purkinje'schen Phänomen, wonach bei zwei Lichtquellen von verschiedener Farbe, die ein gewisses Helligkeitsverhältnis haben, sich dieses Verhältnis ändert, wenn ihre Intensität im gleichen Maasse verändert wird. Es wird das Licht von kürzerer Wellenlänge weniger geschwächt, als das von längerer Wellenlänge. Messungen von Runge und König an den hier in Betracht kommenden Linien haben ergeben, dass die dem Purkinje'schen Phänomen zukommende Lichtschwächung ein ganz anderes Verhältnis hat, als es sich bei Beobachtung am Orionnebel ergibt. Den Grund zur Ab-

weichung der Scheiner'schen Ansicht von dieser Beobachtung sucht der Verf. darin, dass jener an Linien anderer Farbe beobachtet hat, was sehr von Belang ist, da nach Messungen von König die Wirkung des Purkinje'schen Phänomens bei den von Scheiner benutzten Linien etwa 600 mal so stark ist, als bei den für Runge in Betracht kommenden. Riem.

---

83. ***E. A. Wülfing.*** *Die Theorie der Beobachtung im konvergenten Licht und Vorschläge zur Verbesserung der Axenwinkelapparate* (N. Jahrb. f. Mineral. Beil.-Bd. 12, p. 405—446. 1898). — Der Verf. erörtert zunächst unter Bezugnahme auf genau konstruirte Zeichnungen den Gang der Lichtstrahlen (— von der Lichtquelle bis zur Pupille des beobachtenden Auges —) in den am meisten gebräuchlichen Instrumenten für die Beobachtungen im konvergenten polarisirten Licht, nämlich dem Groth-Nörrenberg'schen Polarisationsapparat und dem Liebisch'schen Axenwinkelapparat (beide von der Firma Fuess konstruirt). Bei dieser Untersuchung wird in Betracht gezogen, dass die bei jenen Instrumenten verwendeten Linsensysteme von sehr grosser Apertur (bis zu 130°) auch nicht annähernd aplanatisch sind. Als wesentliches Resultat ergibt sich, dass in allen Fällen, wo es sich um grosse Aperturen handelt, die Beobachtung mit direktem monochromatischen Spektrallicht, wie es der vom Verf. beschriebene Spektralapparat (vgl. oben) liefert, nicht gut ausgeführt werden kann, dass vielmehr eine mit dem Spektrallicht beleuchtete matte Glastafel als monochromatische Lichtquelle angewendet werden muss, wie es schon Tutton vorgeschlagen hat.

Der Verf. bespricht sodann die Forderungen, die an einen zur genauen Messung des Winkels der optischen Axen bestimmten Polarisationsapparat zu stellen sind, und macht Vorschläge zu deren Realisirung. So sollte u. a. das Beobachtungsfernrohr eine entsprechend der verschiedenen Schärfe der Interferenzfiguren veränderliche Vergrösserung bez. Verkleinerung besitzen, was durch Einschaltung einer verschiebbaren Hilfslinse erreicht werden kann. Ferner muss eine Vorrichtung vorhanden sein, um die Krystallplatte nach der Gauss'schen Methode der Autokollimation senkrecht zur Fernrohraxe zu stellen. Die Kollimatorlinse und das Fernrohrobjektiv —

zwischen denen sich die Krystallplatte befindet — müssen möglichst grossen Abstand und möglichst grosse Apertur besitzen, sowie auch einigermassen aplanatisch und achromatisch sein; der Verf. empfiehlt zu diesem Zweck eine Steinheil'sche Lupe erweiterter Konstruktion von 18 mm Brennweite und 36° Apertur. Der Gang der Lichtstrahlen in dem vorgeschlagenen Fernrohr wird für die drei Fälle 2facher, $^1/_2$facher und $^1/_8$facher Vergrösserung durch in richtigem Verhältnis konstruirte Figuren erläutert. F. P.

---

84. **E. Sommerfeldt.** ***Über die Änderung des Winkels der optischen Axen am Lithiophilit mit der Temperatur*** (Neues Jahrb. f. Mineral. etc. **1**, p. 152—154. 1899). — Der wahre optische Axenwinkel ergab sich (aus Messungen an Platten senkrecht zur ersten und zweiten Mittellinie) gleich 56° 4′ bei 21,5° C. Bei Temperatursteigerung nimmt derselbe zu, und zwar wurde an einer senkrecht zu einer optischen Axe geschliffenen Platte eine Änderung der in Luft austretenden Axenrichtung um 8° 47′ für das Temperaturintervall von −15° bis +190° beobachtet. F. P.

---

85. **H. Ambronn.** ***Über Anomalien bei der accidentellen Doppelbrechung*** (Ber. math. phys. Klasse Königl. Sächs. Ges. Wiss. Leipzig 1898. Sepab. 31 pp.). — Die allermeisten festen Körper, sowohl amorpher wie krystallinischer Natur, zeigen bei Einwirkung gleichförmiger Spannungen eine accidentelle Doppelbrechung, deren Charakter in Bezug auf die Spannungsrichtung derselbe wie im Glase ist.

Diesen Körpern steht eine geringe Anzahl anderer gegenüber, bei denen das umgekehrte Verhalten eintritt. Hierher gehört zunächst die von Mach untersuchte syrupdicke Phosphorsäure. Es hat sich nun herausgestellt, dass bei dem von Mach angewandten Verfahren stets krystallinische Ausscheidungen sich bilden, die unter dem Mikroskope deutlich sichtbar sind. Es liess sich auch nachweisen, dass die Doppelbrechung unterbleibt, wenn solche Krystalle in der Flüssigkeit nicht vorhanden sind.

Der zweite Fall findet in ganz ähnlicher Weise seine Erklärung. Lamellen aus Guttapercha zeigen nach A. Zimmer-

mann bei schwacher Dehnung anomale, bei stärkerer Dehnung normale Doppelbrechung. Die genauere mikroskopische Untersuchung ergibt, dass in den Lamellen zahlreiche Sphärokrystalle liegen, die ein sogenanntes negatives Kreuz geben. Infolge dieser Struktur wird bei schwacher Dehnung das optische Verhalten fast ausschliesslich durch die Deformation der Krystalldrusen bedingt, während bei stärkerer Dehnung die Doppelbrechung der Grundsubstanz überwiegt. Da nun in beiden Fällen das entgegengesetzte Vorzeichen resultirt, so muss auch bei einem bestimmten Grade der Dehnung für schwache Vergrösserung ein annähernd neutraler Zustand entstehen. Hebt man die Wirkung der Sphärokrystalle durch Erwärmen auf, so unterbleibt dieser Wechsel des Vorzeichens, und es tritt überhaupt nur normale Doppelbrechung auf.

Unter Berücksichtigung dieser Resultate lag nun der Gedanke nahe, dass man auch bei den abweichenden krystallinischen Substanzen, wie Flussspat und Sylvin, auf Grund der Annahme von an sich schon anisotropen Krystallmolekülen eine plausible Vorstellung von dem Zustandekommen ihres optischen Verhaltens gewinnen könnte.

Es lässt sich zunächst zeigen, und ist wohl auch schon von vornherein wahrscheinlich, dass bei bestimmten Gruppirungen von anisotropen Molekülen optisch isotrope Gesamtsysteme entstehen können. Es ist ferner leicht verständlich, dass schon geringe Störungen in den einzelnen Molekülgruppen eine Aufhebung der Isotropie zur Folge haben müssen, und dass der Charakter der eintretenden Anisotropie von den Eigenschaften der einzelnen Moleküle, von ihrer Gruppirung und schliesslich von der Art der Deformation abhängen wird, möge diese nun durch Spannungen oder durch andere Einflüsse erzeugt werden.

Es liess sich z. B. für das optische Verhalten des Flussspates eine Vorstellung bilden, wonach dessen Krystallmoleküle an sich schon als optisch einaxig negativ anzusehen seien, und ihre grösste räumliche Ausdehnung mit der optischen Axe zusammenfalle. Nimmt man weiter an, dass diese Moleküle gewissermassen in Drillingsstellungen, mit ihren Axen parallel zu den drei vierzähligen Symmetrieaxen, den Krystall aufbauen, so lässt sich daraus leicht ableiten, wie bei Komprimirung in verschiedener Richtung ein verschiedener Effekt erzielt werden kann.

In ähnlicher Weise würde sich auch das Verhalten des Sylvins verständlich machen lassen, wenn man bei diesem Mineral Gruppen von sechs Molekülen annimmt, deren Axen parallel zu den sechs zweizähligen Symmetrieaxen liegen.

Der Verf. betont ausdrücklich, das mit diesen Darlegungen, wenigstens soweit sie sich auf Krystalle beziehen, nichts weiter als die Möglichkeit einer plausiblen Vorstellung über das Zustandekommen jener optischen Reaktionen gegeben werden sollte. Man kann eben nur sagen, die betreffenden Körper verhalten sich so, als wenn sie in der angedeuteten Weise aufgebaut wären. Durch das Studium der optischen Eigenschaften allein wird man überhaupt schwerlich einen zwingenden Beweis für derartige Annahmen über die Molekularstruktur erbringen können, denn zum Verständnis dieser Erscheinungen kann man ebensogut auf rein mathematischem Wege gelangen, ohne dass man überhaupt von irgend einer Molekulartheorie ausgeht. Die Eigenschaften, die jedem Körper zukommen, finden dann ihren Ausdruck in den numerischen Werten gewisser Konstanten, und von diesen allein hängt es ab, wie sich im speziellen Falle bei Deformation der Charakter und der Grad der eintretenden Doppelbrechung gestalten wird. Aus jenen, experimentell zu bestimmenden Werten lassen sich allerdings, wenn man überhaupt von einer Molekulartheorie ausgehen will, Schlüsse auf die Eigenschaften der Moleküle hinsichtlich ihrer Gleichwertigkeit oder Ungleichwertigkeit nach verschiedenen Richtungen ziehen.

Die mathematischen Resultate haben aber selbstverständlich nur Geltung, wenn die Voraussetzungen, unter denen sie gewonnen wurden, erfüllt sind. Zu diesen Voraussetzungen gehört aber in erster Linie die Annahme, dass die Dilatationen sehr klein sind. Diese Annahme ist zweifellos nicht anwendbar auf gequollene Kolloide, Guttapercha und ähnliche Substanzen. Hier liegen die Dinge so, dass man unter Berücksichtigung der mikroskopischen Beobachtungen sehr wohl Schlüsse über den Aufbau derartiger Körper machen darf; gerade deshalb ist das optische Verhalten solcher Substanzen von besonderem Interesse, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass sie noch manchen Aufschluss von allgemeinerer Bedeutung gewähren können.

G. C. Sch.

86. ***A. F. Hollemann.*** *Über die Einwirkung der Alkalien auf einige aktive Säuren* (Recueil des Trav. Chim. des Pays-Bas et de la Belg. (4) **17**, p. 323—328. 1898). — Eine Fortsetzung des Studiums der Einwirkung von Kali- und Natronlauge auf aktive Säuren mit einem oder mehreren asymmetrischen Kohlenstoffatomen. Beobachtungen an vier weiteren aktiven Säuren werden in dieser Arbeit vom Verf. mitgeteilt. Die Einwirkung der Kalilauge ist durchaus nicht gleichmässig. Bald findet die Umwandlung der Säuren sehr leicht statt, bald gar nicht. Den Grund für diese verschiedene Einwirkung anzugeben, ist bis jetzt nicht möglich. Dazu erscheint das Studium der Einwirkung auf eine grössere Anzahl aktiver Säuren unerlässlich. Rud.

Elektricitätslehre.

87. ***G. Hamelbeck.*** *Elektrisches Safrol* (Chem. Ztg. **23**, p. 128. 1899). — Der Verf. filtrirte Safrol durch einen isolirten Trichter aus Weissblech mit einem gewöhnlichen Faltenfilter. Als er zufällig mit der Hand an den Trichter kam, erhielt er einen elektrischen Schlag, indem ein elektrischer Funke unter Knistern übersprang. Bei Annäherung eines metallenen Körpers war der Funke intensiver. Ferner beobachtete er beim Auffüllen des Filters mit Safrol, dass die letzten an der mit dem zu filtrirenden Safrol gefüllten Kanne hängenden Tropfen, wenn er den Kannenausguss dem auf dem Filter befindlichen Safrol bis auf 5—10 mm nahe brachte, in zitternde Bewegung gerieten und sichtbar von dem im Trichter befindlichen Safrol angezogen wurden, wobei die am Kannenhals hängenden Tropfen nicht etwa senkrecht nach unten, sondern schräg nach der Mitte des Trichters hin gezogen wurden. Der Verf. vermag keine Erklärung für diese auffallenden Erscheinungen zu geben. G. C. Sch.

---

88. ***Thomas Gray.*** *Über die dielektrische Stärke isolirender Substanzen* (Phys. Rev. **7**, p. 199—209. 1898). — Zur Erzeugung der Spannung dient eine Westinghouse'sche Wechsel-

strommaschine mit 8000 Perioden in der Minute, deren effektive Polklemmenspannung 1000 Volt ist. Unter Benutzung von Transformatoren, deren primäre und sekundäre Spulen in Abteilungen gewickelt sind, welche je nach der gewünschten Spannung parallel oder hintereinander geschaltet werden, wird die dielektrische Stärke für Glas, Hartgummi, Micanit, Paraffin etc. bestimmt. Die Spannung wird mittels eines elektrostatischen Spannungsmessers ermittelt. Die Platten, zwischen denen die Funkenstrecke entstand, waren runde Kupferscheiben von 1 cm Dicke und 5 cm Durchmesser. Die beiden gegenüberstehenden Seiten der Platten waren polirte Kugelflächen (Radius ungefähr 70 cm). Die Funkenlänge wurde mit einem Schraubenmikrometer gemessen. Für Krystallglas gibt der Verf. folgende Zahlen:

Dicke in cm	Dielektr. Stärke in Kilovolt pro cm
0,100	285
0,200	253
0,300	224
0,400	200
0,500	183
0,600	168

J. M.

---

89. ***H. Pellat* und *P. Sacerdote*. *Über die Änderung der dielektrischen Konstanten mit der Temperatur*** (C. R. 127, p. 544—546. 1898). — Die Messung der dielektrischen Konstanten ist mit dem in den C. R. **120**, p. 773. 1895 (vgl. Journ. de Phys. (3) **4**, p. 501) beschriebenen Apparat ausgeführt. Die Paraffinplatte hat die Dicke 8,510 cm bei 22,6°. Die Werte der Dielektricitätskonstanten k ergeben sich aus

$t =$	11,1°	22°	33,3°
$k =$	2,287	2,278	2,259

Die dielektrische Konstante des Paraffins nimmt bei wachsender Temperatur ab. Dagegen nimmt k für Ebonit mit wachsender Temperatur zu nach folgender Tabelle:

$t =$	10,2°	17°	20,6
$k =$	2,941	2,958	2,968

In der Anwendung weisen die Verf. hin auf die Abhängigkeit der Energie eines geladenen Kondensators von der Temperatur.

J. M.

90. ***E. B. Rosa und A. W. Smith.*** *Eine kalorimetrische Bestimmung des Energieverlustes in Kondensatoren* (Phil. Mag. (5) 47, p. 222—236. 1899). — Die Arbeit entstand aus dem Wunsche der Verf., die Ergebnisse einer kürzlich veröffentlichten Untersuchung (Phil. Mag. Jan. 1899) zu bestätigen und zu erweitern. Sie konstruirten daher ein aus drei ineinander gesetzten Kästen bestehendes Kalorimeter, in dessen innerste Kammer der zu untersuchende Kondensator kommt. Die Aussen- und Innenwand der innersten Kammer ist mit Kupfer ausgeschlagen. Beide Kupferwände sind mit langen Röhrenschlangen umgeben, die sich ausserhalb zu einem Differentialthermometer vereinigen. Durch elektrische Heizvorrichtungen kann die äussere Kupferwand auf derselben Temperatur erhalten werden wie die innere. Die vom Kondensator erzeugte Wärme wird durch durchfliessendes Wasser gemessen, dessen Temperatur vor Eintritt und nach Austritt aus dem Kalorimeter bestimmt wird. Die Versuche erstrecken sich einerseits auf Wachs- und Harzkondensatoren, andererseits auf Paraffinpapierkondensatoren. Wie bei der früheren Resonanzmethode ergab sich für die ersteren ein wohlbestimmtes Maximum des Energieverlustes bei 40°; bei derselben Temperatur liegt auch das Maximum des Ladungsresiduums. Die Energieverluste betrugen zwischen 4,84 und 8,37 Proz. bei verschiedenen Kondensatoren. Der Verlust der Paraffinkondensatoren lag zwischen 0,78 und 1,45 Proz. Die Frequenz des angewandten Wechselstroms war 26—28 oder 120—140.

R. Lg.

---

91. ***F. B. Fawcett.*** *Über hohe Normalwiderstände* (Phil. Mag. 46, p. 500—503. 1898). — Als Widerstand dient das metallische Häutchen, welches im Vakuum von der metallischen Kathode auf in der Nähe befindliche Flächen niedergeschlagen wird. Aus diesem Grunde erhält die Kathode die Form eines Gitters aus mehreren parallelen Drähten; der Metallniederschlag entsteht auf einer den Stäben des Gitters parallelen Glasplatte. Gold und Platin eignen sich besonders für die Herstellung der Widerstände. Der Verf. berichtet noch über die zeitliche Änderung eines auf diesem Wege hergestellten Widerstandes, sowie über die Justirung desselben. J. M.

---

92. ***G. Bredig.*** *Über die Leitfähigkeit von Kaliumpermanganatlösungen* (C. R. **126**, p. 1269. 1898). — Der Verf. weist darauf hin, dass er bereits 1894 Leitfähigkeitsbestimmungen mit $KMnO_4$-Lösungen ausgeführt — so dass ihm mithin die Priorität gegenüber Legrand (Beibl. **22**, p. 580) zukomme. G. C. Sch.

---

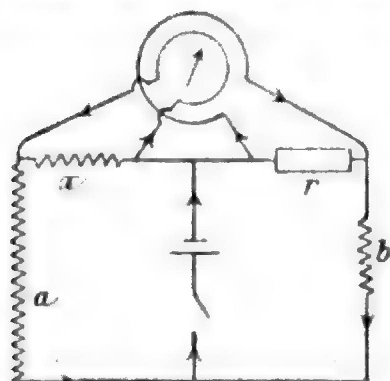
93. ***J. B. Pomey.*** *Neuer Beweis des Theorems von Thévenin. Anwendung desselben auf die Methode von Mance* (L'éclair. électr. 18, p. 121—123. 1899). — Das Theorem von Thévenin beruht auf der folgenden Eigenschaft. Betrachtet man ein System von n linearen Gleichungen mit n Unbekannten:

$$\begin{array}{l} a x + b y + \ldots\ldots + c z = A \\ a' x + b' y + \ldots\ldots + c' z = B \\ - - - - - - - - - - - \\ a^{n-1} x + b^{n-1} y + \ldots\ldots + c^{n-1} z = C \end{array}$$

Man bestimmt hieraus z als lineare Funktion von C, $z = m(C - C_1)$. Die Konstanten m und C_1 werden bestimmt. Wendet man die Betrachtungen an auf die Kirchhoff'schen Gesetze, so ergibt sich sogleich das Theorem von Thévenin. Die Glieder A, B etc. stellen dabei die verschiedenen E.M.K. des Systems dar; x, y, z .... sind die Stromstärken in den verschiedenen Zweigen. Insbesondere wendet der Verf. das Theorem an auf die Methode der Messung des inneren Widerstandes einer Batterie und auf die Diskussion der Empfindlichkeit dieser Methode. J. M.

---

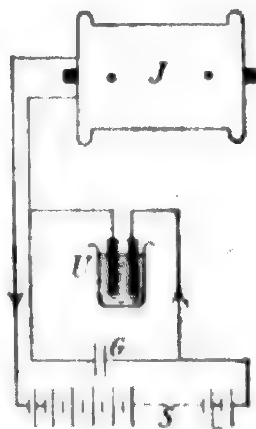
94. ***J. B. Pomey.*** *Bemerkung über die günstigsten Bedingungen des Gebrauchs des Differentialgalvanometers zur Messung sehr kleiner Widerstände* (L'éclair. électr. **18**, p. 247—249. 1899). — Den Betrachtungen liegt die in der nebenstehenden Figur dargestellte Anordnung zu Grunde. Es handelt sich dabei um die Ermittlung der für die Messung günstigsten Werte von a, b und r. Die Konstanten G und G' der beiden Bewicklungen der Spule sollen gleich sein, aber die Widerstände derselben g und g' können voneinander ver-



schieden sein. Der relative Fehler ist ermittelt worden und der Ausdruck desselben wird diskutirt. J. M.

---

95. *A. Wehnelt. Ein elektrolytischer Stromunterbrecher* (Elektrotechn. Ztschr. 20, p. 76—78. 1899). — In einem mit verdünnter Schwefelsäure angefüllten Becherglase befinden sich die Elektroden, von denen die eine aus einer Bleiplatte, die andere aus einem dünnen Platindraht besteht, der von oben in die Flüssigkeit eingeführt wird. Fliesst dann durch den Elektrolyten ein elektrischer Strom, dessen Spannung wesentlich höher ist als die entgegenwirkende Polarisationsspannung, so treten bekanntlich Licht- und Wärmeerscheinungen an der aktiven Elektrode mit kleinerer Oberfläche auf. Der durch den Elektrolyten fliessende Strom ist intermittirend und kann an Stelle eines Platinunterbrechers zum Betriebe eines Induktoriums dienen.



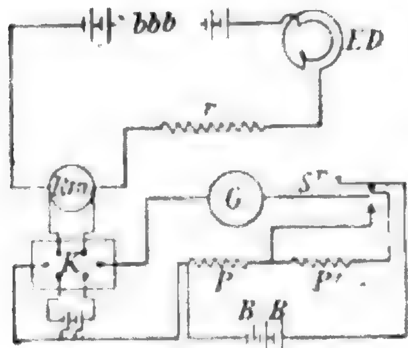
J bedeutet den Induktor, *G* den Kondensator, *U* den Unterbrecher und *S* die Stromquelle. Die aktive Elektrode war Anode. Schon bei geringer Spannung setzte im Moment des Auftretens der Leuchterscheinung ein Funkenstrom zwischen Platte und Spitze am Induktor ein, der bei ca. 80—90 Volt und ca. 3 Amp. in einen Gleichstromlichtbogen überging, der ein pfeifend hohes Geräusch von sich gab und bis zu 7 cm Länge ausgedehnt werden konnte. Demnach fand eine sehr vollkommene Unterbrechung des Stromes im Elektrolyten statt. Der Verf. wendet den elektrolytischen Unterbrecher auch für grössere Induktorien (30 cm und 50 cm Funkenlänge) an. Mit Steigerung der Spannung entstanden Flammenbogen von 28 cm bez. 46 cm Länge, die einen Ton entsprechend ca. 1000 Schwingungen ergaben.

Die Stromunterbrechungen des elektrolytischen Unterbrechers sind derartig exakt, dass der Kondensator am Induktorium völlig überflüssig ist. Die Zahl der Unterbrechungen wächst mit zunehmender Spannung. Die niedrigste Spannung, bei welcher die Erscheinung eintritt, hängt vom Elektrolyten, von den Elektroden, von dem Widerstand und von der Selbstinduktion ab. Als Elektrolyt erweist sich am vorteilhaftesten

verdünnte Schwefelsäure von 20—25° Bé. Das Metall der Kathode scheint ohne Einfluss zu sein, als Anode ist Platin besonders geeignet. Die Stromstärke nimmt mit der Oberfläche der aktiven Elektrode zu. Schaltet man parallel zur Primärspule eines Induktors eine Glühlampe von weit höherer (etwa doppelter) Spannung als der Batteriespannung, so leuchtet dieselbe bei Anwendung des elektrolytischen Unterbrechers im primären Kreise hell auf. J. M.

---

96. ***Geo. W. Patterson* und *Karl E. Guthe.*** *Eine neue Bestimmung des elektrochemischen Äquivalents des Silbers* (Phys. Rev. 7, p. 257—282. 1898). — Die Bestimmung des elektrochemischen Äquivalents wird unabhängig von der Beschleunigung g und von der Horizontalintensität H durch die elektrodynamische Wirkung der beiden Spulen eines absoluten Elektrodynamometers gegen das Torsionsmoment eines Drahtes gemessen. Zur Messung dienen auch Carhart-Clark-Elemente, deren E.M.K. mit dem Poggendorff'schen Potentiometer verglichen werden. Die Messung des durch das Silbervoltameter fliessenden Stromes geschieht ebenfalls nach der Kompensationsmethode unter Benutzung eines Manganindrahtes.



Der absolute Wert des Stromes wird aus den Dimensionen des Instruments berechnet. Zwei bis drei Akkumulatorenzellen BB liefern den Strom durch die sorgtältig abgeglichenen Widerstände P und P'. Der Spannungsverlust im Widerstande P wird mit der E.M.K. der Normalelemente oder mit dem Spannungsverlust im Manganinwiderstande R_m verglichen. K ist ein Stromwender, G ein empfindliches Galvanometer und S ein Stromschlüssel. Bei der einen Anordnung waren R_m, das Elektrodynamometer und eine Akkumulatorenbatterie bb hintereinander geschaltet; bei der andern Anordnung lagen in demselben Stromkreise zwei Silbervoltameter. Die Mitteilung enthält eine ausführliche Beschreibung des Elektrodynamometers und der Aufhängevorrichtung der beweglichen Spule, ferner die Bestimmung des Torsionskoeffizienten des die bewegliche Spule tragenden Drahtes und die Messung der Schwingungsdauer

Nach den Messungen der Verf. ist das elektrochemische Äquivalent des Silbers 0,0 011 192. Der Schluss der Mitteilung enthält einen Vergleich zwischen den von Kahle (Ztschr. f. Instrmtkde. 18, p. 229—240 u. 267—276. 1898; Beibl. 22, p. 873) gefundenen Resultaten und den in der vorliegenden Abhandlung mitgeteilten Ergebnissen. J. M.

---

97. ***L. Houllevigue.*** *Über das Vorhandensein des Kohlenstoffs im elektrolytischen Eisen* (Journ. de Phys. (3) 7, p. 708—709. 1898). — Die Mitteilung bezieht sich auf die Menge des im elektrolytischen Eisen enthaltenen Kohlenstoffs. Das Bad besteht aus einer Lösung von $FeCl_3$ und NH_4Cl. Besteht die Anode aus Stahl, der bis 900° erhitzt und bei 680° gehärtet ist, so ergibt sich nur ein sehr geringer Gehalt (0,003 Proz.) an Kohlenstoff. Ist dagegen die Stahlanode langsam abgekühlt nach der Erwärmung bis auf 900°, so zeigt sich ein grösserer Gehalt (0,033 bis 0,035 Proz.) an Kohlenstoff. J. M.

---

98. ***O. Berg und K. Knauthe.*** *Über den Einfluss der Elektricität auf den Sauerstoffgehalt unserer Gewässer* (Naturw. Rundsch. 13, p. 661—664 u. 675—677. 1898). — Unter dem Einfluss elektrischer Spannungen, wie sie sich mit einer Elektrisirmaschine erzeugen lassen, findet in organisch verunreinigtem und in reinem Wasser eine starke Zehrung des aufgelösten Sauerstoffs statt. Diese Zehrung erklärt sich durch Annahme von elektrolytischen Prozessen, sowie von Bindung des Stickstoffs der atmosphärischen Luft. Durch den letzteren Prozess werden einerseits leicht oxydable Verbindungen geschaffen, andererseits können die Lebensbedingungen der Mikroorganismen in günstigem Sinne verändert werden. G. C. Sch.

---

99. ***J. Brown.*** *Einige Versuche über den Volta-Effekt* (Proc. Roy. Soc. 64, p. 369—374. 1899). — Der Verf. hat früher Versuche beschrieben, die zu Gunsten der Ansicht sprechen, dass die E.M.K. zweier Metalle in Berührung miteinander von der chemischen Aktivität der auf der Oberfläche kondensirten Schichten herrührt. Diese Versuche werden jetzt vervollständigt. Ein Kupfer-Zink-Kondensator wurde in eine Röhre, welche Stickstoff unter geringem Druck enthielt, eingeschlossen.

In der Röhre befanden sich ausserdem Kalium und Natrium, die alle oxydirenden Gase, sowie die Feuchtigkeit absorbiren sollten. Das Potential wurde nach der Nullmethode mit Hilfe eines Quadrantelektrometers gemessen. Bei dem ersten Versuche wurden folgende Zahlen erhalten: Anfangspotential 0,64 Volt,

nach Tagen	13	25	27	30	61	106	173	181
E.M.K.	0,56	0,56	0,55	0,51	0,47	0,34	0,32	0,33

Es musste nun noch entschieden werden, ob dies Sinken des Potentials von einer allmähligen Absorption von chemisch aktiven Körpern durch Kalium und Natrium, oder von dem Mattwerden der Zinkoberfläche herrührte. Wenn beim Zulassen von Feuchtigkeit und Luft das Potential stiege, so wäre die erste Erklärung richtig, wenn nicht, so bliebe nur die andere Erklärung übrig. Die Röhre wurde aufgebrochen, es zeigte sich, dass während der Versuchszeit etwas Luft hereingedrungen war. Beim Eindringen von Luft stieg das Potential auf 0,39 Volt und später auf 0,48 Volt. Beim zweiten Versuch sank das Potential von 0,70 bis 0,52 Volt, während der Druck derselbe blieb, so dass das Sinken wahrscheinlich nur vom Mattwerden des Zinks herrührt. Auch der dritte Versuch war nichts einwandsfrei. Der Verf. ist selbst der Ansicht, dass seine Versuche nicht zu Gunsten der obigen Hypothese herangezogen werden dürfen, sie beweisen nur die grosse Schwierigkeit derartiger Versuche. G. C. Sch.

---

100. ***W. Nernst* und *E. Bose*. *Ein experimenteller Beitrag zur osmotischen Theorie*** (Ztschr. f. Elektrochem. 5, p. 233—235. 1898). — Zufolge der osmotischen Theorie der galvanischen Stromerzeugung ist die Potentialdifferenz zwischen einem Metall und einer Lösung gegeben durch die Formel

$$E = \frac{R\,T}{n} \log \frac{C}{c},$$

darin ist R die Gaskonstante, T die absolute Temperatur, C die Lösungstension des Metalls und c die Konzentration der Ionen des betreffenden Metalls und n die Valenz. Für die Potentialdifferenz ist es ohne Belang, welche andern Anionen und Kationen noch in Lösung sind. Aus der Formel folgt,

dass jeder Eingriff, welcher die Konzentration der Ionen des Elektrodenmetalls ändert, auch die Potentialdifferenz Metall/Lösung beeinflussen muss. Nun können wir, abgesehen von der direkten Veränderung der Konzentration durch Zufügen von gelöstem Salz oder reinem Lösungsmittel noch auf mancherlei Art die Konzentration der Metallionen beeinflussen, und zwar durch chemische Eingriffe (Ausfällen der Ionen unter Bildung eines schwerlöslichen Salzes, Zurückdrängung der Dissociation, Bildung komplexer Ionen), ferner ohne chemische Eingriffe, z. B. in Mercurosalzlösung durch Tropfenlassen von Hg (Konzentrationsverminderung an der Tropfstelle). Die Verf. beschreiben noch eine weitere Methode, um die Konzentration der Metallionen zu beeinflussen, nämlich indem sie mit Hilfe eines sekundären Stromkreises die Ionen aus der Umgebung der betreffenden Elektrode herauselektrolysiren. Zu den Versuchen wurde ein U-förmiges Gefäss benutzt, an dem ein pfeifenkopfähnlicher Ansatz angeblasen war. In dem letzteren befand sich bei dem einen Versuch die Ag-Elektrode in AgCl, in dem einen Schenkel des U-Rohrs eine Silberelektrode; beide waren mit dem Nernst-Dolezalek'schen Elektrometer verbunden. In den beiden Schenkeln der U-Röhre waren ausserdem noch eine Platinanode und -kathode, durch die der sekundäre Strom ging. Als Elektrolyt diente 0,01 normaler HCl. Es wurde nun die Elektrolysirspannung und die Potentialdifferenz am Nernst'schen Elektrometer gemessen. Es zeigte sich, dass ganz geringe Spuren gelösten Metalls für die E.M.K. ausschlaggebend sein können. Es würde sehr schwierig sein, die durch die Elektrolyse bewirkte Änderung der die Versuchselektrode bespülenden Lösung chemisch nachzuweisen, aber in der Potentialdifferenz zwischen Versuchselektrode und Lösung treten grosse Unterschiede vor und nach der Elektrolyse deutlich hervor. G. C. Sch.

---

101. ***A. Campbell.*** *Ein Apparat zur selbstthätigen Temperaturkompensation von Clarkelementen* (Phil. Mag. (5) 45, p. 274—277. 1898). — Die Kompensation geschieht durch geeignete Kombination von Kupfer- und Manganinwiderständen. Der Verf. hat früher drei Methoden hierfür angegeben, wovon er jetzt für zwei die Ausführung angibt. Die eine Vorrichtung

ist eine Art Wheatstone'sche Brücke, bei der zwei gegenüberliegende Zweige aus Kupfer, die beiden andern aus Manganin bestehen, während in dem Zweige, in welchem für gewöhnlich das Galvanometer liegt, eine auf einige Prozent bekannte E.M.K. eingeschaltet ist. Wird diese Brücke hinter die betreffende Clarkzelle geschaltet, so kann man die Widerstände so wählen, dass die Temperaturveränderung der Zelle kompensirt wird, und dass man ihr ausserdem einen runden Betrag (z. B. 1,400 Volt) erteilen kann. Bei der zweiten Methode ist ein Manganinwiderstand parallel geschaltet zu einem Widerstand, der zum Teil aus Kupfer, zum Teil aus Manganin besteht; die Widerstände kann man so berechnen, dass bei allen Temperaturen zwischen den Enden des Manganinwiderstandes in dem zusammengesetzten Zweige die E.M.K. eines Clarkelementes kompensirt wird. W. J.

---

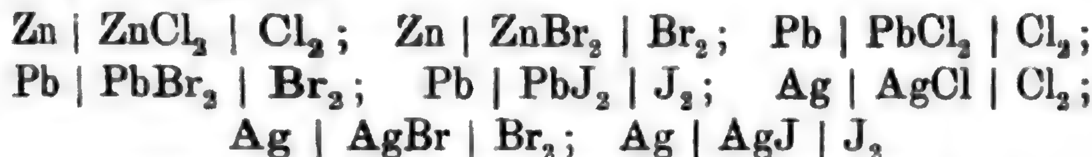
102. ***F. S. Spiers, B. Sc. F. Twymann** und **W. L. Waters.*** *Änderung der elektromotorischen Kraft des H-förmigen Clarkelements mit der Temperatur* (Phil. Mag. (5) 45, p. 285—298. 1898). — Ayrton und Cooper hatten im Electrician 38 eine Mitteilung veröffentlicht, nach der die E.M.K. der Clarkelemente unter Umständen ein beträchtliches Zurückbleiben hinter der Temperatur (lag) zeigt. Die vorliegende Untersuchung soll eine Fortsetzung zu dieser Veröffentlichung bilden und die Verf. wollen hauptsächlich prüfen, ob die H-Form der Elemente einen Vorzug in dieser Beziehung vor den Elementen des B.O.T. besitzt, die von Ayrton und Cooper untersucht wurden. Sie verwenden grosse Sorgfalt auf gute Temperaturbäder und Genauigkeit der elektrischen Messungen und kommen zu dem Resultat, dass die H-Form thatsächlich der Temperatur viel besser folgt. Als Erklärung geben sie an, wie dies schon von anderer Seite früher geschehen ist, dass sich bei der B.O.T.-Form das Zink nicht stets in gesättigter Lösung von Zinksulfat befindet, während dies bei der H-Form, bei der das Zinkamalgam sich auf dem Boden des einen Schenkels befindet, stets der Fall ist. Nach Angabe der Verf. besitzt auch die von Callendar angegebene sogenannte Krystallzelle (B.O.T.-Form, welche ganz mit Krystallen gefüllt ist) dieselben Vorteile, wie die H-Form. Die hier untersuchten

H-förmigen Clarkelemente sind nach der Vorschrift von Kahle (Wied. Ann. **51**, p. 174 u. 203. 1894; Ztschr. f. Instrmtkde. **13**, p. 191. 1893) von dem Verf. selbst angefertigt worden.

W. J.

---

103 u. 104. ***Vincent Czepinski.*** *Über die Änderung der freien Energie bei geschmolzenen Halogenverbindungen einiger Schwermetalle* (Ztschr. f. anorg. Chem. **19**, p. 208—282. 1899). — ***R. Lorenz.*** *Desgleichen* (Ibid., p. 283—290). — Es wurden die Ketten:



$Zn \mid ZnCl_2 \mid Cl_2$; $Zn \mid ZnBr_2 \mid Br_2$; $Pb \mid PbCl_2 \mid Cl_2$;
$Pb \mid PbBr_2 \mid Br_2$; $Pb \mid PbJ_2 \mid J_2$; $Ag \mid AgCl \mid Cl_2$;
$Ag \mid AgBr \mid Br_2$; $Ag \mid AgJ \mid J_2$

und folgende zwei vom Typus des Daniellelementes

$Zn \mid ZnCl_2 \mid PbCl_2 \mid Pb$ und $Zn \mid ZnBr_2 \mid PbBr_2 \mid Pb$

in geschmolzenem Zustande zwischen etwa 400° und 800° untersucht.

Das Hauptergebnis der Arbeit liegt in der Bestätigung der Formel von Helmholtz bei den Substanzen und den Temperaturen, von denen die entsprechenden physikalischen Daten bekannt sind, um den Vergleich der aus den galvanometrischen Messungen berechneten Bildungswärmen mit denjenigen, die sich aus kalorimetrischen Messungen ergeben, ausführen zu können. Ferner folgt aus dieser Arbeit das Vorhandensein einer regelmässigen Beziehung zwischen dem Temperaturkoeffizienten bez. der Entropie und der chemischen und physikalischen Zusammensetzung der Halogenverbindungen der Schwermetalle, was dem in Lösungen aufgedeckten Verhalten entspricht. Den Ketten:

$Zn \mid ZnCl_2 \mid PbCl_2 \mid Pb$ und $Zn \mid ZnBr_2 \mid PbBr_2 \mid Pb$

entsprechen die pyrochemischen Reaktionen:

$Zn + PbCl_2 = ZnCl_2 + Pb$ und $Zn + PbBr_2 = ZnBr_2 + Pb$.

Die erstere Kette besitzt wie das Daniellelement keinen, die zweite einen nur sehr geringen Temperaturkoeffizienten. Für diese Ketten gilt die W. Thomson'sche Regel; ihre E.M.K. lässt sich aus der Wärmetönung berechnen. Hr. Lorenz versucht nun, obige Reaktionen vom Standpunkt der Ionentheorie zu betrachten. Die E.M.K. der Kette $Zn \mid ZnCl_2 \mid PbCl_2 \mid Pb$ erweist sich als Differenz der beiden Ketten

$Zn \mid ZnCl_2 \mid Cl_2$ und $Pb \mid PbCl_2 \mid Cl_2$.

Analog verhält sich die zweite Kette. Während dies aber für die erste Kette über ein ziemlich grosses Temperaturintervall hin gilt, bleibt es für letztere auf ein solches von etwa 200° beschränkt. Rud.

---

105. ***K. E. Guthe.*** *Polarisation und innerer Widerstand elektrolytischer Zellen* (Phys. Rev. 7, p. 193—198. 1898). — Der Verf. geht aus von Wiedeburg's Theorie (Wiedeburg's Habilitationsschrift, Leipzig 1893). Nach derselben muss die Kurve des inneren Widerstandes abfallen bei wachsenden Stromstärken. Zur experimentellen Bestimmung benutzt der Verf. den Pendelapparat (Phys. Rev. 2, p. 392. 1895). Hierbei wird die Zeit, während welcher die Polarisation wirksam ist, konstant gehalten; ferner ist die Zeit so kurz, dass die störenden Einflüsse der Absorption der Ionen im Metall der Elektroden sowie der Konvektion nicht eintreten können. Tabellen enthalten die Widerstände des Kupfersulfats zwischen kleinen und grossen Kupferelektroden bei verschiedenen Stromstärken. J. M.

---

106. ***Ludwig Kallir.*** *Gleichrichtung von Wechselströmen durch elektrische Ventile* (Ztschr. f. Elektrotech. Sepab. 1898). — Als elektrisches Ventil dient eine aus einer Aluminium- und einer Kohle- oder Bleiplatte zusammengesetzte elektrolytische Zelle mit saurer oder alkalischer Flüssigkeit, oder ein Lichtbogen zwischen einer Metall- und einer Kohleelektrode. Vom Verf. werden ausser der schon von Graetz und Pollack angegebenen einige andere Schaltungen besprochen, die geeignet sind unter Benutzung der vorhin genannten elektrischen Ventile Wechselströme in gleichgerichtete Ströme zu verwandeln. Dabei geht der Verf. von der Voraussetzung aus, dass die Ventile den Strom nur in einer Richtung durchlassen, und dass die Ventile für die Halbperioden des Stromes einen bestimmten Ohm'schen Widerstand haben. Die Untersuchung führt demgemäss zu Resultaten, die nur als Annäherung an die Wirklichkeit zu betrachten sind. Dabei behandelt der Verf. zunächst den einfachen Stromkreis mit einem Ventil, dann die Schaltung mit zwei parallel geschalteten Ventilen, die Schaltung von Graetz und endlich die mehrphasigen Stromsysteme. J. M.

---

107. **H. Pellat.** *Von der Energie des magnetischen Feldes* (Journ. de Phys. (3) 7, p. 703—708. 1898). — Bei der Berechnung der Energie eines magnetischen Feldes muss die Wärmemenge berücksichtigt werden, welche das System aufnimmt oder an das umgebende Medium abgibt während der Magnetisirung, damit die Temperatur konstant bleibt. Der Verf. betrachtet die folgenden drei Fälle: 1. das magnetische Feld wird nur durch permanente Magnete hervorgebracht, 2. das magnetische Feld wird nur durch elektrische Ströme in einem Medium hervorgebracht, dessen Permeabilität von der Intensität des Feldes unabhängig ist, 3. das Feld wird zugleich durch elektrische Ströme und permanente Magnete erzeugt. J. M.

---

108. **A. Perot.** *Über den Ausdruck der Energie eines Stromkreises und das Gesetz des Elektromagnets* (C. R. 128, p. 235—236. 1899). — Ist J die Feldstärke eines in einem magnetischen Medium befindlichen Stromkreises und Φ die durch ihn erzeugte magnetische Induktion, so kann man sich diesen Zustand dadurch hervorgebracht denken, dass bei gleichbleibenden mechanischen Bedingungen die Stromstärke J von 0 bis zu ihrem Endwert wächst. Die Energie des Systems ist daher

$$\int_0^J J . d\,\Phi ,$$

wo Φ eine Funktion von J ist. Die Energie hat daher den Ausdruck $\frac{1}{2} J . \Phi$ nur dann, wenn Φ von J linear abhängt und die Permeabilität konstant ist. Für weiches Eisen, dessen Permeabilität bei gewöhnlicher Temperatur abnimmt, ist die Energie kleiner als $\frac{1}{2} J\,\Phi$. Die aus dem ungenauen Ausdruck abgeleiteten Formeln für die Anziehung eines Elektromagnets auf den Anker sind indessen genau, wenn man die durch eine kleine Verschiebung des Ankers bewirkte Änderung im Kraftlinienverlauf als verschwindend ansehen kann. R. Lg.

---

109. **F. Osmond.** *Über die Legirungen von Eisen und Nickel* (C. R. 128, p. 304—307. 1899). — Der Verf. hat die magnetische Transformation der Legirungen mit mehr als

50 Proz. Ni untersucht und dadurch die Ergebnisse von früheren, eigenen und fremden Beobachtungen (Beibl. **21**, p. 706, 1004; **22**, p. 538, 585; **23**, p. 42, 157) vervollständigt. Bei Legirungen mit 25 bis etwa 68 Proz. Ni ist die Temperatur, bei welcher der Übergang aus dem magnetischen in den nichtmagnetischen Zustand oder umgekehrt erfolgt, um so höher, je mehr Ni vorhanden ist. Von dem bei 68 Proz. Ni erreichten Maximum ab erniedrigt sich die Transformationstemperatur beständig, wenn der Ni-Gehalt noch weiter bis zu 100 Proz. zunimmt. Lck.

---

110. ***H. Pellat.*** *Einfluss des weichen Eisens auf das mittlere Quadrat des Spannungsunterschieds an den Enden einer Spule, die von Strömen hoher Wechselzahl durchflossen wird* (C. R. **126**, p. 731—733. 1898). — Steckt man bei der Tesla'schen Anordnung die sekundäre Spule nicht in die primäre, sondern stellt sie axial neben die letztere, so erhält man von der sekundären Spule keine Funken, auch wenn ein langes Eisendrahtbündel durch beide Spulen geht. Man könnte also meinen, das Eisen folge dem magnetischen Hochwechselfeld (300 000 Perioden) nicht. Durch elektrometrische Versuche an drei Spulen mit 3500, 67 300 und 298 000 Perioden in der Sekunde, wobei die bewegende Kraft proportional

$$U = \int_0^1 V^2 . d t$$

ist, wird diese Meinung widerlegt. Die Einführung eines Eisendrahtbündels in die Spule vermindert nämlich den Wert von U bedeutend, während Kupferdraht oder Messingklötze U nur unmerklich schwächen. Diese Versuche zeigen, dass die klassische Gleichung

$$\frac{d(L i)}{d t} + R i + V = 0,$$

wo L als konstant betrachtet wird, nicht gültig bleibt. Es berechnet sich nämlich hieraus

$$U = n . \frac{L V_0^2}{2 R},$$

wo n die Schwingungszahl des Unterbrechers ist. Wäre L konstant, so müsste es durch die Anwesenheit des Eisens vergrössert werden und ebenso U, was den Versuchen widerspricht.

Die Ursache liegt in der Hysteresis, auf welche die Gleichung nicht Rücksicht nimmt. Der Induktionsfluss im Eisen bleibt in der Phase hinter dem Strom zurück. R. Lg.

---

111. ***F. Hasenoehrl.*** *Ein mechanisches Polycykel als Analogon der Induktionswirkungen beliebig vieler Kreisströme* (Sitzungsber. K. Akad. d. Wiss. Wien **105**, IIa, p. 1—7. 1896). — Der Polycykel besteht aus einem System massenloser, starrer, festverbundener Stangen, die sich in einem Punkte schneiden und um diesen als Drehpunkt mit der gemeinsamen Winkelgeschwindigkeit α drehen. Jede Stange trägt an ihrem Ende eine massenlose Scheibe, die nur an ihrem Rande mit Masse von gleichförmiger Liniendichte belegt ist und sich um ihren Mittelpunkt dreht. Der für dieses System aufgestellte Ausdruck für die lebendige Kraft stimmt überein mit dem für die kinetische Energie geschlossener Stromkreise. R. Lg.

---

112. ***K. Pearson*** *und* ***Alice Lee.*** *Über die Schwingungen um einen theoretischen Hertz'schen Oscillator* (Proc. Roy. Soc. Lond. Jan. 1899. Auszug). — Die Verf. führen die Untersuchung unter der Annahme, dass der Hertz'sche Oscillator gedämpfte Schwingungen aussendet, dass also das maximale Moment des „Doppelpunkts“ nicht $\pm El$ ist, sondern $\pm El . e^{-pt}$. Die Rechnung ergibt, dass der Oscillator nicht wie bei Hertz zwei, sondern drei elektromagnetische Wellen ausschickt: zwei elektrische, nämlich eine rein transversale und eine rein axial gerichtete, und eine magnetische. Die zwei letzteren breiten sich mit gleicher, jedoch von der Entfernung vom Mittelpunkt des Oscillators abhängiger Geschwindigkeit aus, die erste mit grösserer Geschwindigkeit (> Lichtgeschwindigkeit). Die Ergebnisse über die Phasen dieser drei Wellen zeigen an, dass die Interferenzversuche in einer Entfernung vom Oscillator angestellt werden müssen, welche etwa einer Wellenlänge entspricht. Die von Hertz gewählten Entfernungen waren demnach zu klein. Die Verf. verkennen jedoch die Schwierigkeiten des Versuchs bei grossen Entfernungen nicht. R. Lg.

---

113. ***Thomas Tommasina.*** *Über eine Erscheinung der Adhärenz der Metallspäne unter der Einwirkung des elek-*

trischen Stromes (C. R. 127, p. 1014—1016. 1898). — Der Kohärer besteht aus einem Pendel mit sehr feinem Metallfaden, der den Strom von zwei kleinen Akkumulatoren zuführt. Die Pendelkugel aus vernickeltem Messing hat 1 cm Durchmesser und befindet sich im Abstand von wenigen Millimetern oberhalb einer horizontalen Kupferscheibe von 4 cm Durchmesser, welche in vertikaler Richtung verschoben werden kann und mit dem andern Pol der Akkumulatoren verbunden ist. Auf die Scheibe werden Feilspäne aus Nickel gebracht. Bei jedem Funken des Oscillators wird der Strom geschlossen. Der Verf. beobachtete, dass beim Senken der Scheibe zwischen Kugel und Spänen ein feiner glänzender Faden von aneinanderhängenden Spänchen sich zeigt. Immer bildete sich nur ein Faden. Danach teilt der Verf. die Metalle und Legirungen in vier Gruppen ein, je nach dem Grade der Adhärenz.

Sehr stark adhäriren die folgenden: Silber, Nickel, Kobalt, Messing, Aluminiumbronze (10 Teile Al und 90 Teile Cu), Platin und Gold. Wenig adhäriren die folgenden Metalle: Zink, Kupfer, Aluminium. Wismut, Antimon, Gusseisen, Eisen und Magnesium adhäriren gar nicht oder nur in sehr geringem Maasse. J. M.

---

114. ***Branly.*** *Elektrischer Widerstand bei der Berührung zweier Scheiben desselben Metalls* (Journ. de Phys. 8, p. 21—24. 1899). — Der Verf. untersucht den elektrischen Widerstand einer Säule von 45 Metallscheiben (35 mm Durchmesser, 6 mm Dicke), die nach Art der Platten einer Voltasäule aufeinander gehäuft sind. In der Mitte haben die Scheiben eine kreisförmige Öffnung von 1 cm Durchmesser und können daher längs eines Ebonitstabes aneinander gereiht werden, der zur Führung dient. Die Platten bestehen aus Aluminium. In dem einen Fall werden die Platten sanft und ohne Stösse aufeinander gelegt, im andern Falle lässt der Verf. die Platten längs der Führungsstange herabfallen. Die Säule der getrockneten und von Staub gereinigten Aluminiumplatten hat bei einer Belastung von 2,6 kg einen Widerstand von 1,4 Ω. Lässt man die Scheiben längs der Ebonitstange nacheinander fallen, so ist der Widerstand anfangs 40 Ω, nach 24 Stunden etwa noch 19 Ω. Wurde am nächsten Tage die Säule auseinander

genommen, und häufte man sanft und ohne Stoss die Scheiben, ohne dieselben zu reinigen, aufeinander, so war bei derselben Belastung der Widerstand 2,2 Ω, liess man dagegen die Scheiben aufeinander fallen, so war der Widerstand 215 Ω.

Wismut und Eisen verhalten sich wie Aluminium. Kupfer, Zink, Messing, Neusilber zeigen die oben beschriebene Erscheinung nicht. J. M.

---

115. ***H. Poincaré.*** *Die Erscheinung von Hall und die Theorie von Lorentz* (C. R. 128, p. 339—341. 1899). — Nach der Theorie von Lorentz ist die Kraft, welche auf einem Ion mit der Ladung e und der Geschwindigeit (ξ, η, ζ) in einem Felde mit der dielektrischen Verschiebung (f, g, h) und der magnetischen Kraft (α, β, γ) wirkt, gleich

$$\frac{4\pi f e}{k_0} + e(\eta\gamma - \zeta\beta), \ldots .$$

Wenn das Ion in einem Leiter die Reibung $(\xi/\lambda, \eta/\lambda, \zeta/\lambda)$ erleidet, so ist

$$\xi = e\lambda\frac{4\pi f}{k_0} + e\lambda(\eta\gamma - \zeta\beta), \ldots .$$

Aus diesen Gleichungen folgt für die E.M.K. des Hall-Effekts

$$\frac{\Sigma e^3\lambda^2}{C D\tau}(q\gamma - r\beta), \ldots,$$

wo p, q, r die Stromkomponenten, C das specifische Leitvermögen bedeuten, und die Summirung sich auf allen Ionen im Volumenelemente $D\tau$ bezieht. Es würde aus diesem Ausdruck ein Einfluss einer elektrostatischen Ladung des Leiters auf die Grösse des Hall-Effekts folgen. L. H. Siert.

---

116. ***H. Bagard.*** *Über die Änderungen des Widerstandes eines elektrolytischen Leiters in einem magnetischen Felde* (C. R. 128, p. 91—93. 1899). — Ein ringförmiges Gefäss mit rechteckigem Querschnitt enthält die Flüssigkeit zwischen den Polen des Elektromagneten. Die Axe des Ringes fällt mit der des Elektromagneten zusammen. An beiden Seiten besitzt das Gefäss Ansatzröhren, in denen sich die Elektroden befinden. Bei der Untersuchung der $CuSO_4$-Lösung hat der Ring den mittleren Durchmesser 44 mm, die radiale Breite 14 mm und parallel der Axe gemessen die Dicke 6 mm. Stieg die Feld-

stärke auf etwa 5000 C.G.S., so nahm der Widerstand der $CuSO_4$-Lösung plötzlich um das 0,0094 fache des ursprünglichen Wertes zu. Bei Vertauschung der Pole stieg der Widerstand um das 0,014 fache des ursprünglichen Wertes. Dasselbe trat ein bei Umkehrung des Stromes im Elektrolyten. J. M.

---

117 u. 118. ***L. H. Siertsema.*** *Messungen über die magnetische Drehung der Polarisationsebene in Sauerstoff und andern Gasen, in verschiedenen Teilen des sichtbaren Spektrums, und Bestimmung der magnetischen Drehungskonstante von Wasser für Na-Licht* (Arch. Neërl. (2) **2**, p. 291—380; Comm. Phys. Lab. Leiden, Suppl. Nr. 1, 90 pp.). — *Messungen über die magnetische Drehungsdispersion in Gasen* (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 289—297; Comm. Phys. Lab. Leiden Nr. 46, 14 pp.). — Die erstgenannte Abhandlung ist eine grössere Veröffentlichung der Untersuchung, über welche schon in verschiedenen Mitteilungen und in der hier zuletzt genannten berichtet worden ist (vgl. Beibl. **18**, p. 468; **19**, 580; **21**, p. 48).

Die Berechnung der empirischen Formeln für die Drehungskonstante ist jetzt ausser für die früher gewählte Form

$$\text{(I)} \qquad \omega = \frac{c_1}{\lambda} + \frac{c_3}{\lambda^3} = \frac{c_1}{\lambda}\left(1 + \frac{d_1}{\lambda^2}\right)$$

auch für die Formen

$$\text{(II)} \qquad \omega = \frac{c_2}{\lambda^2} + \frac{c_4}{\lambda^4}\left(+ \frac{c_6}{\lambda^6}\right) = \frac{c_2}{\lambda^2}\left(1 + \frac{d_2}{\lambda^2}\right)$$

und

$$\text{(III)} \qquad \omega = a + \frac{b}{\lambda^2} = a\left(1 + \frac{d_3}{\lambda^2}\right)$$

durchgeführt und in allen Fällen die Grösse des wahrscheinlichen Fehlers einer einzelnen Beobachtung abgeleitet, welche dann ein Kriterium für die Güte der gewählten Form bildet. Es folgen (I) und (II) aus verschiedenen Theorien dieser Erscheinung, (III) ist dagegen rein empirisch. Die Vergleichung von (I) und (II) lehrt, dass für O und für Luft und andere Mischungen von O und N in (II) drei Glieder notwendig sind, in (I) dagegen nur zwei. Bei H, N, CO_2, N_2O aber genügt (II) mit zwei Gliedern besser als (I). Die Form (III) gibt

indessen fast in allen Fällen bessere Übereinstimmung. Drückt man die Drehungskonstanten aus in Minuten, und multiplizirt man sie mit 10^6, so findet man als Koeffizient der obigen Formeln die Zahlen der folgenden Tabelle:

	Sauerstoff	Mischung 87,8 % O 12,2 % N	Mischung 26,0 % O 74,0 % N	Luft	Stickstoff	Wasserstoff	Kohlensäure	Stickoxydul
p	100 kg	100 kg	100 kg	100 kg	100 kg	85,0 kg	1 atm.	30,5 atm.
t	7,0°	17,0°	17,6°	13,0°	14,0°	9,5°	6,5°	10,9°
c_1	272,2	240,6	200,7	191,5	171,2	138,8	2,682	75,35
c_3	19,15	23,30	40,93	46,19	52,86	45,19	0,8305	22,95
d_1	0,0704	0,097	0,204	0,241	0,309	0,325	0,310	0,303
c_2	296,7	249,1	210,1	216,3	183,6	151,5	2,894	81,26
c_4	−48,03	−30,57	−7,71	−12,57	2,27	2,38	0,0337	0,820
c_6	4,294	2,521	0,805	1,410				
d_2					0,0124	0,0157	0,0116	0,0101
a	191,9			15,6	−34,7	−36,5	−55,6	−14,0
b	126,2			186,0	202,1	170,9	317,6	88,31
d_3	0,657			11,89	−5,82	−4,68	−5,72	−6,29

Die abweichende Dispersion des Sauerstoffs weist auf eine Beziehung zwischen magnetischer Rotationsdispersion und Magnetisirungskonstante, welche auch bei den andern Gasen sich dadurch zeigt, dass für grössere Magnetisirungskonstanten immer kleinere Werte von d_1 und d_2 gefunden werden. — Das Mischungsgesetz zweier Gase wird theoretisch abgeleitet und an den Beobachtungen geprüft. Eine Berechnung der molekularen und Atomdrehungen und Vergleichung mit den von Perkin an organischen Stoffen gefundenen Zahlen gibt eine ziemlich befriedigende Übereinstimmung. L. H. Siert.

---

119. ***J. H. Gladstone** und **W. Hibbert**. Weitere Versuche über die Absorption von Röntgenstrahlen durch chemische Verbindungen* (Chem. News 78, p. 199—200. 1898). — Mit Hilfe des Lummer-Brodhun'schen Photometers wurden eine Reihe von Vergleichungen über die Absorption von Röntgenstrahlen angestellt. 1. Reflexion und Brechung. Eine polirte Glasplatte und Glaspulver wurden miteinander verglichen. Das mit dem letzteren erhaltene Bild war ungefähr 3 Proz. dunkler, so dass Brechung oder Reflexion nicht ganz zu fehlen scheint.

2. Fest und flüssig. Um zu ermitteln, ob beim Ubergang aus dem flüssigen in den festen Zustand ein Sprung der Absorption stattfindet, wurde die Absorption am flüssigen und festen Paraffin miteinander verglichen. Die Resultate waren dieselben. 3. Verbindung oder Gemenge. Gepulvertes $CuSO_4 + (NH_4)_2SO_4$ absorbirt ebenso stark, wie das Gemenge der einzelnen Salze. 4. Metall und Oxyd. Metallisches Kupfer absorbirt etwas stärker als sein Oxyd oder Oxydul, vorausgesetzt, dass die Verbindung ebensoviel Kupfer enthält als das reine Metall. 5. Wertigkeit. CuO und Cu_2O, HgO und Hg_2O, PbO und PbO_2 etc. absorbiren gleich stark. 6. Kohlenstoff und Wasserstoffkohlenstoffverbindungen. Der feste Kohlenstoff absorbirt ein klein wenig mehr als die Kohlenwasserstoffverbindungen. Im allgemeinen wird also das frühere Resultat bestätigt, dass die Absorption von Röntgenstrahlen durch Verbindungen nur von den Bestandteilen abhängt. Die geringen Differenzen von dieser Regel lassen sich vielleicht dadurch erklären, dass in den Röntgenstrahlen Strahlen, die unserm gewöhnlichen Licht ähnlich sind, enthalten sind. Weitere Versuche sollen die Berechtigung dieser Annahme prüfen. G. C. Sch.

---

120. *Neue phosphoreszirende Masse für Röntgenschirme* (Der Mechaniker 7, p. 48. 1899). — Zur Herstellung der Masse wird 1 gr Urannitrat mit 4 gr heissem Wasser in einem Porzellantiegel aufgelöst und $1^1/_2$ gr Ammoniumfluorid beigefügt, worauf das Ganze einige Minuten aufgekocht wird. Diese Lösung, welche keinen Niederschlag enthalten darf, lässt man abkühlen und auskrystallisiren, was in ca. 1 Stunde stattfindet. Die Oktaederkrystalle setzen sich am Boden ab und die ursprünglich schwach gelbliche Flüssigkeit wird vollkommen farblos. Diese Flüssigkeit wird abgegossen und die Krystalle zur vollständigen Entfernung von Ammoniumnitrat mit kaltem Wasser ausgewaschen. Die Krystalle sind in kaltem Wasser unlöslich, in warmem dagegen löslich. Zur Herstellung des phosphoreszirenden Schirmes werden die getrockneten Krystalle mit Gelatine oder Kollodium gemischt. Die Masse soll an Wirksamkeit alle bisher benutzten übertreffen. G. C. Sch.

---

121. ***Gustave Le Bon.*** *Über die optischen Eigenschaften der unsichtbaren Phosphoreszenz* (C. R. 128, p. 174—176. 1899). — Auf photographischem Wege wird die Phosphoreszenz von Schwefelcalcium untersucht; zuerst wird die Dauer der Emission und die Änderung der Intensität der emittirten Strahlung als Funktion der Zeit bestimmt. Selbst 18 Monate nach der Belichtung ist die Phosphoreszenz noch nachweisbar. Die geradlinige Fortpflanzung und die Brechung dieser Strahlen werden nachgewiesen durch eine photographische Aufnahme der Substanz im absolut dunkeln Zimmer. Die Polarisation wird bewiesen, indem man die ausgehenden Strahlen durch einen Kalkspat gehen lässt und auf der photographischen Platte von einem dazwischen liegenden Gegenstand zwei Schattenbilder erhält. Die Aufnahme des Spektrums dieser Strahlen zeigt die grösste Emission im blauen. Die Identität dieser Strahlen mit dem gewöhnlichen Licht ist damit bewiesen.

A. H.

---

122. ***Sk. Curie.*** *Die Becquerelstrahlen und das Polonium* (Rev. gén. des sciences 10, p. 41—50. 1899). — Eine lesenswerte Zusammenstellung der über die Becquerelstrahlen erschienenen Arbeiten, sowie über das Polonium. Über die einzelnen Abhandlungen ist bereits referirt worden.

G. C. Sch.

---

123. ***Lord Rayleigh.*** *Note über ein augenscheinliches Versagen der gewöhnlichen elektromagnetischen Gleichungen bei Berechnung des Strahlungsdrucks* (Phil. Mag. (5) 45, p. 522—525. 1898). — Der Verf. berechnet den Druck einer ebenen elektromagnetischen Welle, welche senkrecht auf einen metallischen Reflektor auffällt einmal nach J. J. Thomson nach der Formel

$$\int_0^\infty w\, b\, d x,$$

wo dx die Eindringungstiefe, b die magnetische Induktion $= \mu \beta$ und w die dazu senkrechte elektrische Kraft bedeutet und mittels der Beziehung

$$4 \pi w = \frac{d \beta}{d x} \qquad \text{zu} \qquad \frac{\mu}{8 \pi} (\beta_0^2 - \beta_\infty^2).$$

β_0 ist der Oberflächenwert von β, $\beta_\infty = 0$. Wegen der Stetigkeit der tangentialen Komponente der magnetischen Kraft

kann man unter β_0 auch die magnetische Kraft im Äther gerade ausserhalb des Reflektors verstehen. Mit Rücksicht auf den Mittelwert von β_0^2 erhält man daher

$$p = \frac{\mu}{16\pi} \cdot \beta_0^2.$$

Andererseits nach Maxwell:

$$\text{Druck } p = \text{Energie pro Volumeinheit} = \frac{1}{16\pi} \beta_0^2.$$

Beide Ausdrücke stimmen nur für $\mu = 1$ überein. Der Verf. hält den ersten Ausdruck für unrichtig, wenn er auch in der Ableitung keinen Fehler entdecken kann. R. Lg.

---

124. ***Th. Des Coudres.*** *Theoretische Grundlage für einen harmonischen Wechselstromanalysator* (Verh. Phys. Ges. Berlin 17, p. 129—132. 1898). — Bei jeder strengeren Behandlung von Wechselstromproblemen muss man die Gestalt der zu Grunde gelegten empirischen Strom- oder Spannungskurven

$$F\left(\frac{2\pi}{T}t\right) = F(\omega t)$$

in analytischer Form kennen — t bezeichnet die laufende Zeitkoordinate, T die konstante Dauer einer ganzen Strom- bez. Spannungsperiode —. Das heisst, man muss die Koeffizienten A und B der Fourier'schen Entwicklung kennen:

$$(1)\quad \begin{cases} F(\omega t) = F(x) = B_0 + A_1 \sin x + B_1 \cos x + A_2 \sin 2x \\ \qquad + B_2 \cos 2x \ldots \end{cases}$$

bez. die Amplituden $C_0\, C_1\, C_2 \ldots$ und die Phasen $\varphi_1\, \varphi_2\, \varphi_3 \ldots$ der Partialschwingungen:

$$(2)\quad \begin{cases} F(x) = C_0 + C_1 \sin(x + \varphi_1) + C_2 \sin(2x + \varphi_2) \\ \qquad + C_3 \sin(3x + \varphi_3) + \ldots \end{cases}$$

$$(3)\qquad C_1 = \sqrt{A_n^2 + B_n^2} \qquad \operatorname{tang} \varphi_n = \frac{B_n}{A_n}.$$

Den bisher benutzten Methoden um die Koeffizienten kennen zu lernen haften eine Reihe von Übelständen an; von prinzipiellen Schwierigkeiten frei dürfte die Methode des Verf. sein.

Den zu analysirenden Strom $F(x)$ schickt man durch die feststehende Spule eines Elektrodynamometers. Zugleich verbindet man die bewegliche Spule mit den Klemmen eines

Sinusinduktors, dessen Umlaufszeit T/n beträgt, wo T wieder die Periode von $F(x)$, n eine ganze Zahl bedeutet. Das zwischen beweglicher und fester Dynamometerrolle in jedem Momente herrschende Drehungsmoment ist proportional dem Produkte der jeweiligen Stromstärken in beiden Rollen, also in unserem Falle proportional:

(4) $$n \, . \sin(n x) \, . \, F(x) \, ,$$

falls wir den Anfangspunkt der Zeit ($t = 0$; $x = 0$) so wählen, dass in ihm der Sinusinduktorstrom gerade das Vorzeichen wechselt. Als resultirendes mittleres Drehungsmoment und die zu seiner Kompensation nötige Entgegendrehung des Torsionskopfes erhalten wir — unter Einführung einer Apparatkonstanten k — demgemäss:

(5) $$\alpha_n = k \, . \, n \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} F(x) \sin(n x) \, d x \, .$$

Das aber ist bis auf den Faktor $k \, . \, n$ der Koeffizient A_n der Fourier'schen Reihe für $F(x)$

(6) $$A_n = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} F(x) \sin(n x) \, d x$$

(7) $$\alpha_n = k \, n \, A_n \, .$$

Drehen wir die Multiplikatorspule des Kohlrausch'schen Sinusinduktors um 90^0 und lassen damit seinen Strom für $x = \pi/2$ Null werden, so wird die Dynamometerablesung

(8) $$\beta_n = k \, . \, n \, . \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} F(x) \cos(n x) \, d x$$

(9) $$\beta_n = k \, n \, B_n \, .$$

Der Faktor k lässt sich in bekannter einfacher Weise aus den Bestimmungsstücken des Sinusinduktors (effektive elektromotorische Kraft bei Winkelgeschwindigkeit Eins, Widerstand, Selbstinduktion) und des Dynamometers (Reduktionsfaktor, Widerstand, Selbstinduktion) berechnen; er wird für eine genügend kleine Zeitkonstante des Induktorstromkreises sich nur wenig mit dem Werte von n ändern.

Wir haben also unseren Sinusinduktor nacheinander mit den Tourenzahlen $1/T$, $2/T$, $3/T$ pro sec laufen zu lassen und

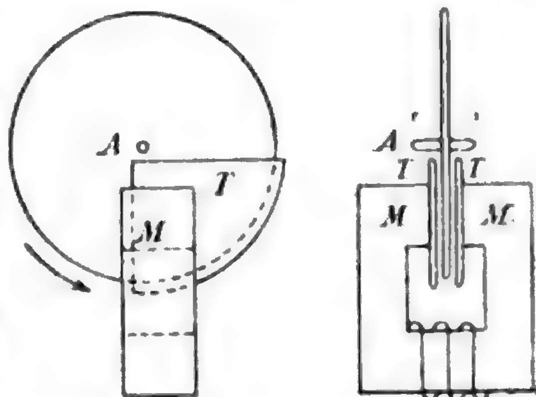
die bei jeder der beiden aufeinander senkrechten Multiplikatorspulenstellungen beobachteten Dynamometerausschläge α_1 α_2 α_3 ... β_1 β_2 β_3 ... liefern nach Formel (7) und (9) die gesuchten Koeffizienten der aufeinander folgenden Glieder der Fourier'schen Entwicklung. Ein Blick auf Gleichungen (3) lehrt weiter, in welcher Weise auch die C und φ direkt bestimmt werden könnten. Es muss für ein gegebenes n die Multiplikatorspule so lange um die Induktoraxe gedreht werden, bis das Dynamometer-Drehungsmoment ein Maximum wird. Tritt dies beim Winkel δ_n ein und beträgt das Maximum γ_n so ist

(10) $$\gamma_n = k \,.\, n \,.\, C_n \,, \qquad \varphi_n = \delta_n \,.$$

Dass die Empfindlichkeit der Methode mit wachsender Ordnungszahl n der Glieder steigt — α_n β_n γ_n sind dem $n \,.\, k_n$-fachen der A_n B_n C_n proportional —, muss als ein Vorzug gelten, da die Amplituden A_n B_n C_n meist mit wachsender Ordnungszahl rasch abnehmen werden. Endlich sei noch auf folgenden Punkt hingewiesen. So wenig die Methode sonderliche Konstanz der Hauptperiode T des Wechselstromes fordert, so sehr kommt es auf ganz exakt multiple Proportionen in den Durchschnittswerten der Sinusinduktorperioden gegenüber der Wechselstromhauptperiode an. Dies kann aber praktisch mit einfachen Mitteln erreicht werden. Im Falle der Untersuchung des direkten oder auch transformirten Stromes einer zugänglichen Dynamomaschine wird man Dynamoaxe und Sinusinduktor mechanisch kuppeln mit Zwischenschaltung von austauschbaren Zahnradübertragungen der Umsetzungsverhältnisse 1 2 3 ... n. Auch bei Induktorien werden sich Induktoriumsinterruptor und Sinusinduktor meist in analoger Weise verbinden lassen. Ist die stromerzeugende mechanische Vorrichtung dagegen nicht zugänglich, so muss der Sinusinduktorantrieb durch einen Wechselstromsynchronomotor geschehen. Als Sinusinduktor für Normalmessungen wird sich ein Apparat ohne Eisen empfehlen, etwa nach dem Prinzipe des Erdinduktors. Solch ein Instrument kann dann seinerseits zur Prüfung der Stromform eisenhaltiger Sinusinduktoren benutzt werden.

G. C. Sch.

125. ***G. Benischke.*** *Neue Wechselstrom-Messinstrumente und Bogenlampen der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft* (Elektrotechn. Ztschr. **20**, p. 82—89. 1899). — Den vom Verf. besprochenen Apparaten liegen folgende Anordnungen zu Grunde. Zu beiden Seiten einer um die Axe *A* drehbaren Metallscheibe befinden sich die Wechselstrommagnetpole *M* einander gegenüber. Die metallischen Platten *T* sind der Scheibe parallel und bedecken teilweise die Polflächen. Die Kraftlinien treffen zum Teil die Platten *T*, zum Teil die drehbare Scheibe *S* und induziren in denselben in sich geschlossene Ströme. Die Ströme ziehen sich an, und auf die Scheibe wirkt daher in der Richtung des Pfeiles ein Drehmoment. Um zu einem Einblick in die quantitativen Verhältnisse zu kommen, benutzt der Verf. das Prinzip der kleinsten magnetischen Arbeit. Danach ergibt sich, dass die Drehung der Scheibe auf der Erscheinung der elektrodynamischen Schirmwirkung beruht.

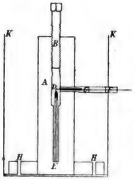


Bei den auf elektrodynamischer Schirmwirkung beruhenden Messinstrumenten ist die Unabhängigkeit von der Kurvenform des Stromes vorhanden. Die Untersuchung mit Bezug auf das Voltmeter zeigt, dass für weit auseinander liegende Bedingungen das auf die Scheibe ausgeübte Drehmoment einmal proportional, das andere Mal verkehrt proportional der Polwechselzahl ist. Sind W und L Widerstand und Selbstinduktion des zu induzirenden, W_1 und L_1 Widerstand und Selbstinduktion des induzirten Stromes, so ist in dem einen Grenzfall W_1 sehr klein gegen L_1, im andern Grenzfalle W_1 gross gegen L_1 und L gross gegenüber W. Zwischen beiden Grenzfällen muss es Punkte geben, für welche das Drehmoment unabhängig von der Polwechselzahl ist. Der Verf. hat erreicht, dass die Änderung des Ausschlages eines nach dem oben genannten Prinzip konstruirten Voltmeters nur 3 bis 4 Proz. beträgt, wenn sich die Polwechselzahl zwischen 80 und 120 ändert. Beim Ampèremeter ist die Unabhängigkeit von der Polwechselzahl nicht so gross wie beim Voltmeter. In den Messinstrumenten wird

die Bewegung der Kupferscheibe durch einen permanenten Magneten gedämpft, sie haben daher den Vorzug einer vorzüglichen Dämpfung. Bezüglich der weiterhin vom Verf. beschriebenen Apparate (Wattmeter, Bogenlampen, Elektricitätszähler etc.) sei auf den Vortrag des Verf. verwiesen. J. M.

Praktisches.

126. ***A. Deforest Palmer.*** *Über einen Apparat zur Messung eines sehr hohen Drucks* (Americ. Journ. of Scienc. 6, p. 451—454. 1898). — Die Methode beruht auf der Änderung des elektrischen Widerstandes des reinen Hg durch Druck. Die Figur stellt den Querschnitt eines Piëzometers dar. *A* ist ein Cylinder aus Bessemer Stahl (2 Zoll Durchmesser und 7 Zoll lang). *D* ist eine Kapillarröhre von etwa 0,1 mm innerem Durchmesser und 8 cm Länge, die mit reinem Hg gefüllt ist und mit *A* durch die Quecksilbermenge bei *E* in leitender Verbindung steht. Bei *D* ist der Quecksilberfaden durch einen im Glase eingeschmolzenen Platindraht mit der verzinnten Stahlschraube *C* verbunden. Der Widerstand des Quecksilberfadens wird mit der Wheatstone'schen Brücke



gemessen. Der Raum bei *D* ist mit Öl angefüllt und wird oben durch die Stahlschraube *B* ($^5/_8$ Zoll Durchmesser, 3 Zoll lang) abgeschlossen. Der ganze Apparat ist von einem Behälter *KK* umgeben, welcher mit Eisstücken angefüllt wird. Nach einer früheren Mitteilung des Verf. (Americ. Journ. of Science 4, p. 1. 1897) ist bis zu einem Druck von 2000 Atm. die Beziehung zwischen dem elektrischen Widerstand *R* des Hg und dem Drucke *P* durch eine lineare Gleichung gegeben. $R = R_0(1 - aP)$. Für 0° C. ist $a = 0{,}00\,003\,237$. Die Versuche sind mit Drucken bis zu 4385 Atm. angestellt.

J. M.

Digitized by Google

127. ***E. Lisell.*** *Über eine neue Methode, hohe Drucke zu messen* (Öfversigt af Kongl. Vetensk. Akad. Förh. 55, p. 697—703. 1898). — Der Verf. fasst seine Ergebnisse folgendermassen zusammen: 1. Das Prinzip der neuen Methode, hohe Drucke zu messen, besteht in der Anwendung der Änderung des Leitungswiderstandes unter Einwirkung des Druckes bei einer Legirung, deren Temperaturkoeffizient = 0 ist (Manganin) und deren Widerstand also von der die Druckänderung begleitenden Temperaturveränderung nicht beeinflusst wird. 2. Das Verhältnis des Druckes zum Widerstand ist ein sehr einfaches, indem der Widerstand — jedenfalls bis zu einem Druck von 4200 Atm. — eine lineare Funktion des Druckes ist. 3. Wenn man die Messung der Widerstandsänderungen mit Hilfe der Galvanometerausschläge in der Wheatstone'schen Brücke ausführt, lassen sich Drucke von 50 bis mindestens 4200 Atm. wenigstens bis auf 1 Proz. bestimmen. 4. Die Methode besitzt ausserdem die rein praktischen Vorteile, dass der die Druckmessung vermittelnde Draht nur einen sehr beschränkten Raum einnimmt, dass man die Empfindlichkeit bequem und in bedeutendem Grade verändern kann, und dass für die Anwendung der Methode kein anderes Instrument als das Galvanometer erforderlich ist. G. C. Sch.

---

128. ***W. Behrens.*** *Neuer Projektionsapparat für wissenschaftliche Zwecke* (Ztschr. f. wissensch. Mikroskopie 15, p. 7—23. 1898). — Der Verf. beschreibt eingehend einen Projektionsapparat, den er als Resultat langer Versuche und Studien konstruirt hat, um im besonderen den Anforderungen des akademischen Lehrers gerecht zu werden. Der Apparat erfüllt folgende Forderungen: 1. Handlichkeit und möglichste Leichtigkeit. 2. Vollkommene Leistungsfähigkeit im optischen wie mechanischen Teil. 3. Ganz bequeme Handhabung, genaue Centrirung und feine Regulirung. 4. Exakte Mechanikerarbeit. 5. Anwendung zur Projektion von Glasbildern bis zur Grösse 9 × 12 cm und gleichzeitig zur Projektion mikroskopischer Präparate und wissenschaftlicher Experimente. Der Apparat wird für elektrisches und für Kalklicht gebaut und von der Firma Ernst Rudolph in Göttingen geliefert. Der Preis ist verhältnismässig sehr niedrig. H. Th. S.

Bücher.

129 u. 130. ***Frank McClean.*** *Spectra of Southern Stars* (London, E. Stenford, 1898; mit vielen Taf. u. Abbldgn.). — *Vergleichende photographische Spektra von Sternen bis zur $3^1/_2$ Grösse* (Phil. Trans. of the Roy. Soc. of London **191**, p. 127—138. 1898; mit vielen Taf. u. Abbldgn.). — Beide Arbeiten geben zusammen eine photographische Durchmusterung aller Sterne bis zur $3^1/_2$ Grösse, geordnet nach ihrer Lage zu der durch die Milchstrasse bezeichneten Ebene, und eingeteilt nach Spektraltypen. Es zeigt sich auch hier, dass zwischen der Häufigkeit eines Typus und der Region seines Vorkommens ein innerer Zusammenhang bestehen muss, wie z. B. die Sterne des Oriontypus fast alle in der Milchstrasse liegen, woraus zu schliessen ist, dass sie sich auf der ersten Stufe der Entwicklung aus dem Gaszustande befinden. Darauf weist auch die Ähnlichkeit zwischen ihrer Verteilung und der der gasförmigen Nebel hin. Riem.

131. *Deutscher Photographen-Kalender 1899* (LVI u. 279 pp. Weimar 1898). — Eine in Kalendertaschenbuchform angeordnete gute Zusammenstellung von Rezepten, Tabellen, Firmen etc., für deren Zweckmässigkeit schon die Thatsache spricht, dass der Kalender diesmal im 18. Jahrgange vorliegt. H. Th. S.

132. ***E. Valenta.*** *Photographische Chemie und Chemikalienkunde. I. Teil. Anorganische Chemie* (XIII u. 211 pp. Halle 1898). — Das Buch gibt eine gute Einführung in die anorganische Chemie, in der Auswahl und Anordnung des Stoffs immer von dem Bedürfnis der photographischen Praxis und der graphischen Druckgewerbe geleitet. Immer wird die Anwendung und Wirkungsweise der behandelten Stoffe bei den wichtigsten photographischen Prozessen betont; auch werden diese Prozesse selbst kurz beschrieben und bewährte Rezepte beigefügt. Das Buch ist auch für den Physiker von Interesse, der sich irgendwie mit den chemischen Wirkungen des Lichts befasst. — Die Ausstattung ist gut. H. Th. S.

1899. **No. 6.**

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

Band 23. Stück 6.

LEIPZIG, 1899.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

1899. BEIBLÄTTER № 6.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND 23.

HARVARD COLLEGE JUL 7 1899 CAMBRIDGE, MASS.

Mechanik.

1 und 2. ***J. R. Rydberg.*** *Metargon und das interplanetarische Medium* (Nature 58, p. 319. 1898). — ***J. Dewar.*** *Metargon* (Ibid., p. 319). — Der erste Verf. macht darauf aufmerksam, dass die grosse Ähnlichkeit zwischen dem Metargon- und dem Swanspektrum zu Gunsten der Ansicht spricht, dass eine interplanetarische Atmosphäre existire, da man das Swan- bez. Metargonspektrum überall in der Sonne, Sternen, Kometen etc. nachweisen könne. — J. Dewar hat schon vor einiger Zeit eine Probe Argon von Lord Rayleigh verflüssigt, ohne eine Spur von Metargon entdecken zu können, so dass dessen Existenz noch zweifelhaft ist. G. C. Sch.

---

3. ***F. P. Venable.*** *Die Natur der Valenz* (Journ. Americ. Chem. Soc. 21, p. 192—200 u. 220—231. 1899). — Der Verf. führt die Valenz auf eine schwingende Bewegung der Atome zurück und citirt eine Anzahl Ansichten hervorragender Chemiker über die Natur der Valenz und des Atoms. G. C. Sch.

---

4. ***Fr. Brandstätter.*** *Über gasförmigen Phosphorwasserstoff* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 12, p. 75—77. 1899). — Bezug nehmend auf frühere Aufsätze in dieser Zeitschrift (11, p. 65 u. 9, Heft 4) gibt der Verf. die Darstellung der PH_3 nach der Formel

$$3\,H_2SO_4 + Zn_3P_2 = 3\,ZnSO_4 + 2\,PH_3$$

an, beschreibt sodann vier Verbrennungsversuche, die Einwirkung des PH_3 auf Metallsalzlösungen und sein Absorbirtwerden durch Wasser. Alle Versuche lassen sich in unschädlicher und nicht belästigender Weise ausführen. K. Sch.

---

5. **W. Elsässer.** *Zur Bestimmung der Maximalgeschwindigkeit des Pendels* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 72—75. 1899). — Im Jahrg. 8, p. 37 hat Niemöller eine Methode angegeben, diese Geschwindigkeit unter Hinzuziehung der Wurfgesetze zu bestimmen. Der Verf. findet diese Geschwindigkeit, indem er den Näherungswert $\Delta s / \Delta t$ durch direkte Messung erhält. Er nimmt $\Delta s = 1$ mm an und bestimmt das zugehörige Δt mit Hilfe einer Normalstimmgabel (a_1), welche am Pendel befestigt ist und ihre Halbschwingungen auf eine berusste Platte aufzeichnet. Zur Kontrolle wurde t einmal unter Zugrundelegung der gefundenen Werte berechnet, und dann auch beobachtet; beide Werte für t stimmten in den beiden ersten Dezimalstellen überein. K. Sch.

6. **Vahlen.** *Das Foucault'sche Pendel* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 110—111. 1899). — In der Ztschr. f. Math. u. Phys. **43**, p. 166 leitet der Verf. das Gesetz des Sinus der geographischen Breite mittels der sphärischen Trigonometrie ab. Er findet den Satz: „Geht man auf einem grössten Kreise eine geringe Strecke geradeaus, so ist die Azimutänderung gleich der Längenänderung multiplizirt mit dem Sinus der geographischen Breite.“ Denkt man sich nun die Erdrotation ersetzt durch eine Verschiebung des Aufhängepunktes des Pendels in entgegengesetzter Richtung und zerlegt diese Verschiebung in zwei Komponenten, von denen die eine in der Schwingungsebene des Pendels liegt, die andere senkrecht dazu ist, so kann man mit Hilfe des vorstehenden Satzes das Gesetz finden. K. Sch.

7. **R. de Saussure.** *Kinematik der Flüssigkeiten. I. Teil: Ebene Bewegung einer Flüssigkeit* (Arch. de Gen. (4) 5, p. 497—519. 1898). — Die Bewegung einer ebenen Flüssigkeitsschicht wird hier rein kinematisch ohne Rücksicht auf die Kräfte behandelt, wobei von dem Begriffe des gerichteten Punktes (Ort mit Richtung) Gebrauch gemacht wird, als dem gemeinsamen Element der starren und der flüssigen Bewegung (gerade wie in der Geometrie der Punkt das gemeinsame Element der Kurven und Flächen ist); die Bewegung der starren Ebene wird durch eine einfache, die der flüssigen Ebene durch eine

Digitized by Google

doppelte Unendlichkeit gerichteter Punkte dargestellt. Der typische Fall der starren Bewegung ist die Rotation (wie der Typus der Kurven die Gerade ist); entsprechend ist ein Typus der Flüssigkeitsbewegung das „cirkulare System“, d. h. ein System kreisförmiger Stromlinien, die eine gemeinsame Tangente (Axe) und einen gemeinsamen Berührungspunkt (Centrum) haben. (Die Eigenschaften eines cirkularen Systems sind ganz analog denen der Ebene im Raume.) So kann man durch drei gerichtete Punkte, die nicht auf derselben Rotation liegen, ein und nur ein cirkulares System hindurchgehen lassen, ferner schneiden sich zwei cirkulare Systeme immer in einer Rotation etc. Weiterhin werden die Begriffe cirkulare Strömung, Strömungscentrum und Strömungsaxe definirt. Endlich werden die folgenden Sätze abgeleitet: Jeder unendlich kleine Teil einer bewegten Flüssigkeitsebene ist ein Bruchstück eines cirkularen Systems. In jedem Punkte einer bewegten Flüssigkeitsebene gibt es ein tangirendes cirkulares System. Jede bewegte Flüssigkeitsebene bestimmt durch ihre augenblicklichen Centren eine abgeleitete Strömung, die ihr punktweise entspricht.

Die Entwicklungen werden durch zahlreiche Abbildungen veranschaulicht und auf einen Fall typischer Windverteilung in den Vereinigten Staaten, für einen Tag mit ausgeprägtem Wirbelcentrum, angewendet. F. A.

---

8. ***G. Poisson.*** *Über die Fortpflanzung der Flüssigkeitswellen in Flussläufen* (C. R. 128, p. 42—45. 1899). — Von diesem Problem hat St. Venant eine erste, Boussinesq eine weitere Annäherung gegeben, freilich nur für den Fall von Wellen geringer Höhe in Kanälen von regelmässiger Form. Da beide Annahmen gewöhnlich nicht erfüllt sind, gibt der Verf. für den Fall ziemlich hoher Wellen und von Wasserläufen sehr variabler Gestalt und Böschung ein angenähertes Gesetz für eines der Wellenelemente, nämlich für ihre Maximalhöhe in jedem Punkte des Wasserlaufs, wobei er nur annimmt, dass Querschnitt und Böschung sich nicht sprungweise ändern und dass die Längsböschungen klein bleiben. Es gelingt ihm, eine Gleichung aufzustellen für diejenige permanente Strömung, die in jedem Querschnitt gerade diejenige Wasser-

höhe und Geschwindigkeit aufweisen würde, die sich in Wahrheit im Augenblicke des Durchgangs des Wellenmaximums einstellt; dazu kommt noch eine sehr einfache aus der Kontinuitätsgleichung sich ergebende Beziehung. Hieraus kann man dann Wellenhöhe und Geschwindigkeit berechnen, und zwar mit beliebiger Annäherung auch dann, wenn das Flussbett nicht analytisch definirt ist. F. A.

---

9. **M. Partiot.** *Über die Fortpflanzung und Deformation der Flutwelle stromaufwärts* (C. R. **126**, p. 1613—1615. 1898). — Bei Flussregulirungen muss man oft wissen, welche Änderungen die Arbeiten in den Wasserverhältnissen herbeiführen werden, z. B. wie sich die Flutkurven an verschiedenen Stellen gestalten werden. Der Verf. gibt ein Verfahren an, wie man diese Kurven aus den schon bekannten Daten ableiten kann. Die Einzelheiten sind von lediglich technischem Interesse. F. A.

---

10. **C. S. Stanford-Webster.** *Neue Erzeugung von Wirbelbewegung* (Chem. News **78**, p. 269. 1898). — Wenn frische Blätter von Eucalyptus globulus angezündet werden, bringen sie Wirbelringe in grosser Anzahl hervor, am besten in senkrechter Stellung unter Anzündung der Spitze. Vermutlich werden zuerst durch Ausstossung von Hautgeweben Blasen gebildet, bei deren Platzen Luft oder Wasserdampf befreit und die Ringe durch Berührung mit dem äusseren Rauche sichtbar gemacht. Dass der Rauch hier ausserhalb statt innerhalb des Wirbelringes ist, spielt natürlich keine Rolle.

Übrigens empfiehlt der Verf. für den gewöhnlichen Tait'schen Apparat die Benutzung von festem Salmiak, das bequemer, kontrollirbarer ist und dichteren Dampf liefert; man erhitzt ihn in einer Glasröhre, die durch einen Kautschukschlauch mit dem Tait'schen Kasten verbunden ist. F. A.

---

11. **Tait.** *Über die Richtungen, welche am meisten durch eine homogene Deformation geändert werden* (Proc. Roy. Soc. Edinburgh **22**, p. 162—164. 1898). — Die Rechnung ergibt eine Richtung, für welche der Winkel zwischen ihrer ursprünglichen und ihrer neuen Lage ein Maximum ist, und zwei Paare

Digitized by Google

von Richtungen, für welche dieser Winkel ein Maximum-Minimum ist. Die Lage dieser Richtungen wird für bestimmte Wertverhältnisse der Hauptdilatationen durch Zeichnungen veranschaulicht. Lck.

12. ***C. Chree.*** *Longitudinalschwingungen in Voll- und Hohlcylindern* (Phil. Mag. (5) **47**, p. 333—349. 1899). — Die Schwingungszahlen für isotrope Vollcylinder, deren Berechnung der Verf. vor 12 Jahren (Beibl. **11**, p. 496; **13**, p. 855) ausgeführt hat, werden nach einer neuen Methode, nämlich mit Benutzung der vom Verf. (Beibl. **17**, p. 512) angegebenen Mittelwerte der Deformationen, abgeleitet. Übereinstimmend mit den früheren Resultaten ergibt sich

$$k = p\left(\frac{M}{\varrho}\right)^{1/2}(1 - \tfrac{1}{2}p^2\sigma^2\varkappa^2),$$

wenn $\varkappa$ den Gyrationsradius der Querschnittsfläche bedeutet. Wie durch Rechnung nachgewiesen wird, gilt diese Gleichung ohne jede Änderung auch für isotrope Hohlcylinder. — Jeder ebene Cylinderquerschnitt, die Knotenstellen ausgenommen, wölbt sich paraboloidisch während der Longitudinalschwingungen.

Für äolotrope Cylinder berechnet der Verf. die Schwingungszahlen unter der Voraussetzung, dass die Elasticität des Materials drei aufeinander senkrechte Symmetrieebenen hat. Lck.

13. ***W. Peddie.*** *Über Torsionsschwingungen von Drähten* (Proc. Roy. Soc. Edinburgh **22**, p. 212—215. 1898). — In der Formel $y^n(x + a) = b$ (Beibl. **19**, p. 25) sind n, a und b innerhalb einer Versuchsreihe konstant, wenn die Ermüdung des Drahtes und die ursprüngliche Schwingungsweite dieselben sind. In denjenigen Versuchsreihen, in denen die Ermüdung sehr gross ist, sind n und b absolute Konstanten (n annähernd $= 1$), während a sich als Funktion der ursprünglichen Schwingungsweite darstellt.

Für die Berechnung der Schwingungsbewegung macht der Verf. die Annahme, dass die Molekülgruppen im allgemeinen bei ihren Torsionen das Hooke'sche Gesetz befolgen und dass bestimmte Gruppen bei einer bestimmten Torsionsgrenze zerbrechen und sich umformen. Aus dem hierdurch entstehenden Energieverlust erklärt sich, dass bei der Bewegung gegen die

Gleichgewichtslage die Beschleunigung um einen konstanten Betrag geringer ist als die Beschleunigung, mit welcher sich der Draht bei derselben augenblicklichen Ablenkung von der Gleichgewichtslage entfernt. Daher haben die Beobachtungen gezeigt, dass die Zeitdauer einer Detorsion länger ist als die einer Torsion.

Macht man die Annahme, dass die Zahl der Molekülgruppen, welche bei einer bestimmten Torsion zerbrechen, nicht für jede Torsionsgrösse dieselbe, sondern einer Potenz der Torsion proportional ist, so erhält das Glied, welches in dem Ausdruck für die Torsionskraft die Abweichung vom Hooke'schen Gesetz darstellt, eine andere Potenz der Torsion als die zweite.

Lck.

---

14. **M. Brillouin.** *Molekulartheorie der Reibung glatter Körper* (Ann. Chim. Phys. (7) **16**, p. 433—457. 1899). — Der Verf. zeigt durch kinematische Betrachtungen, dass es möglich ist, die Reibung zwischen Körpern mit glatten Flächen durch die Wirkung von Centralkräften (Beibl. 23, p. 329) zu erklären, wobei ein Teil der äusseren Bewegung in Wärme umgewandelt wird. Es ergibt sich, dass die durch Molekularwirkungen entstandene Reibung unabhängig sein muss von der Geschwindigkeit der Bewegung, aber mit der Grösse des Drucks zwischen beiden Körpern sich ändert. Die mathematische Formulirung der Theorie soll zunächst bei der Flüssigkeitsreibung ausgeführt werden.

Lck.

---

15. **G. J. Stoney.** *Auswaschung und Ablagerung* (Phil. Mag. (5) **47**, p. 372—375. 1899). — Der Verf. berechnet die Senkung, welche die Erdoberfläche infolge der Kompression erhalten würde, wenn sie gleichmässig mit einer 1 cm hohen Steinschicht (specifisches Gewicht = 3) bedeckt würde, auf etwa $^1/_2$ cm. Umgekehrt würde nach Wegnahme einer ebensolchen Schicht die neue Oberfläche um etwa $^1/_2$ cm höher liegen als die ursprüngliche. Ablagerungen oder Auswaschungen auf hinreichend ausgedehnten Gebieten bringen in gleicher Weise lokale Senkungen oder Hebungen hervor, wofür geographische Belege vorhanden sind. Auf grösseren Planeten würde die Senkung oder Hebung infolge von Ablagerung oder Auswaschung noch beträchtlicher sein.

Lck.

---

16. ***A. Ponsot.*** *Nichtumkehrbare isothermische Transformationen eines Gemisches. Entwicklung der Gleichgewichtsbedingung* (C. R. 127, p. 49—52. 1898). — In einer früheren Abhandlung hatte Verf. die umkehrbaren isothermen Transformationen eines im osmotischen Gleichgewicht befindlichen Gemisches betrachtet und dabei für das thermodynamische Potential des Gemisches den Ausdruck gegeben

$$\Sigma m \int_0^F V\, d F \text{ oder } \Sigma m \varphi ,$$

wo m die Masse einer Komponente desselben, F den osmotischen Druck bezeichnet, unter welchem dieser Körper in einem damit verbundenen System im osmotischen Gleichgewicht mit dem Gemische bestehen kann, und die Summation über alle Komponenten des Gemisches sich erstreckt. Dieser Ausdruck stellt auch die nichtkompensirte Arbeit einer nichtumkehrbaren Trennung der Komponenten des Gemisches bei konstantem Druck dar, wenn diese Komponenten in mit demselben verbundene Systeme übertreten, in denen der Druck Null oder unendlich klein ist. Auch für den Fall, dass das Gemisch sich nicht im Gleichgewicht befindet, sondern in ihm bei konstantem Drucke innere Transformationen vorgehen, stellt jener Ausdruck das thermodynamische Potential des Gemisches oder die nichtkompensirte Arbeit einer der vorerwähnten identischen irreversiblen Operation dar. Mit Hilfe desselben findet man leicht die Gleichgewichtsbedingung für ein homogenes Gemisch, dessen Komponenten chemisch aufeinander einwirken. Ist M_1 die Masse eines Körpers, welche mit der Masse M_2 eines zweiten kombinirt die Massen M_3 und M_4 zweier andern Körper gibt, so dass also M_1, M_2, M_3, M_4 charakteristische Konstanten der chemischen Reaktion sind, und nimmt man an, dass alle vier Körper gleichzeitig im Gemisch bestehen können, so ist die Bedingung ihres Gleichgewichts:

$$M_1 \varphi_1 + M_2 \varphi_2 = M_3 \varphi_3 + M_4 \varphi_4 .$$

Die φ sind Funktionen der F, die man bestimmen kann, wenn das Gesetz der Kompressibilität der Körper ausserhalb des Gemisches bekannt ist. Bezeichnet m_i die Masse des Körpers i in der Volumeneinheit des mit dem Gemisch verbundenen und mit ihm im osmotischen Gleichgewicht befindlichen Systems,

v_i das specifische Volumen und nimmt man $F_i v_i = R_i T$ an, so geht für konstantes R_i das Differential obigen Ausdrucks über in

$$M_1 R_1 \frac{d m_1}{m_1} + M_2 R_2 \frac{d m_2}{m_2} = M_3 R_3 \frac{d m_3}{m_3} + M_4 R_4 \frac{d m_4}{m_4},$$

oder für $M_1 R_1 = \alpha R$, $M_2 R_2 = \beta R$, ... und R konstant, wie z. B. bei vollkommenen Gasen

$$\alpha \frac{d m}{m_1} + \beta \frac{d m_2}{m_2} = \gamma \frac{d m_3}{m_3} + \delta \frac{d m_4}{m_4}$$

somit:

$$\frac{m_1^\alpha \, m_2^\beta}{m_3^\gamma \, m_4^\delta} = \text{konst.},$$

welches die allgemeine Form der von Guldberg und Waage angegebenen Beziehung ist.

Nimmt man, wie van't Hoff, a priori an, dass in gasförmigen und gelösten Gemischen die specifische Masse einer Komponente im Gemisch dieselbe ist, wie in einem damit verbundenen System, so ist die vorstehende Gleichung auf das Gemisch anwendbar. Da aber diese Annahme eine willkürliche und nur näherungsweise richtige ist, so behält auch das Guldberg-Waage'sche Gesetz vorläufig noch seinen empirischen Charakter. H. M.

---

17. ***J. P. Jacobsen.*** *Dampfdruck über wässerige Äthylätherlösungen* (Nyt Tidsskrift for Fysik og Kemi, Kòbenhavn, 3, p. 288—293. 1898). — Der Verf. hat den Dampfdruck in Luft, welche sich über wässerige Äthylätherlösungen mit dem Dampfgemisch gesättigt hat, dadurch bestimmt, dass er das Gasvolum sowohl gesättigt als trocken gemessen hat. Versuchstemperaturen: 17° und 20°. Konzentrationsgrenzen: 1,685 gr und 31,25 gr Äther in 1 Liter der Lösung. Der Druck wächst proportional der Konzentration von 26 mm bis 213 mm bei 20°, von 21 mm bis 176 mm bei 17°. K. P.

---

18. ***C. Barus.*** *Die thermodynamischen Eigenschaften des Wasserglases* (Amer. Journ. of Science (4) 7, p. 1—3 1899). — Bei der Reaktion von heissem Wasser auf Glas vor 200° zeigen die Volumenkontraktion und die Kompressibilität des Glases Eigentümlichkeiten, die vom Verf. untersucht wur

Digitized by Google

den. Solange das gebildete Wasserglas noch undurchsichtig ist, haben beide Grössen deutlich ausgeprägte Werte; je klarer und durchsichtiger aber das Wasserglas wird, um so mehr fällt die Volumenkontraktion (v / v_0) zu Null ab, und zwar asymptotisch, während die Kompressibilität (β) zunächst ein Maximum erreicht, das höher sein kann als $500 . 10^{-6}$ pro Atmosphäre, und dann sehr rasch bis zum isothermen Wert für reines Wasser (etwa $100 . 10^{-6}$) abnimmt. Das Verhältnis der Änderung der Kompressibilität zu der der entsprechenden Volumenkontraktion, d. i. $\delta \beta / \delta (v / v_0)$, bleibt dabei stets von nahezu derselben Ordnung. Bei der Abkühlung erscheinen in dem klaren Wasserglase zahlreiche Bläschen, welche auf eine Kontraktion beim Erstarren von der Mitte aus nach aussen hinweisen. Kapillarröhren mit Wasserfaden werden zu starren Glasstäben mit einem festen Kern aus Wasserglas, dessen Durchmesser jedoch mehr als doppelt so gross ist als der des ursprünglichen Wasserfadens. Mit der Zeit aber werden derartige Kapillarröhren mit festem Kern, trotz sorgfältigster Abkühlung, ihrer ganzen Länge nach brüchig. Der Verf. erklärt diese Erscheinungen einmal aus dem Verlauf der Isothermen für verschiedene Konzentrationen der Glaslösung bei derselben Temperatur, sodann nach der Gibbs'schen Anschauung aus der Stetigkeit bez. Unstetigkeit der Phasen während der verschiedenen Stadien der Reaktion. H. M.

Akustik.

19. ***P. Vieille.*** *Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Unstetigkeiten in ruhenden Mitteln* (C. R. 127, p. 41—43. 1898). — Eine Fortsetzung der schon früher (Beibl. 22, p. 283) referirten Versuche. Eine Schwierigkeit beim Studium der Fortpflanzung der Unstetigkeiten besteht darin, dass die anfängliche Kompression niemals momentan ist; um dies zu vermeiden, muss man erstens dem Erregungsvorgange die äusserste Plötzlichkeit geben, andererseits die Wegstrecke vor der Erzeugung der Unstetigkeit bei der Berechnung der Geschwindigkeit ausschliessen. Auf diese Weise konnte der Verf. bei An-

wendung von 0,63 gr Knallquecksilber auf einer Strecke von 1,13 m eine Geschwindigkeit von 1100 m in Luft, 800 m in Kohlensäure, 2000 m in Wasserstoff erzielen. Aber auch schon beim Zersprengen von Glaskapseln durch Gasdruck von 50 bis 100 Atmosphären traten Geschwindigkeiten bis zu 480 m auf, also um die Hälfte mehr als die Schallgeschwindigkeit.

Eine fernere Komplikation liegt darin, dass, eben weil der Wellenkopf sich drei- bis viermal rascher als der Schwanz fortpflanzen kann, die Welle im Ganzen eine Art von Streckung erfährt, die Kondensation am Kopfe allmählig rückwärts schreitet und damit auch die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Kopfes immer geringer wird. Hieraus lassen sich eine Reihe interessanter Schlüsse ziehen. F. A.

---

20. ***M. Frot.*** *Messung der Schallgeschwindigkeit* (C. R. 127, p. 609—611. 1898). — Der Verf. hat nach zwei Methoden die Schallgeschwindigkeit in ruhiger Luft von 0° gemessen. Einerseits mittels Kanonenschüssen, indem die Zeit zwischen Schuss und Platzen der Granate, sowie zwischen Schuss und Ankunft des Knalls am Geschütz chronometrisch gemessen und erstere von letzterer abgezogen wurde; die Entfernung betrug 5565 m, die Zahl der Versuche 15, das Resultat nach Elimination des Windes 330,6 m. Andererseits durch elektrische Registrirung der Zeit, die die Knallwelle eines Kanonenschusses zur Durchmessung einer Strecke von 40 m brauchte; als Temperaturkorrektion wurde 0,625 m pro Grad genommen; das Mittel aus 14 Versuchen war 330,9, ohne merklichen Einfluss der bei den einzelnen Versuchen etwas verschiedenen Barometerstände. Als Hauptmittel ergibt sich also

$$v\,(0^{\circ},\ 750\ \text{mm}) = 330{,}7\ \text{m}.$$

F. A.

---

21. ***J. Violle.*** *Über die Geschwindigkeit des Schalles in der Luft* (C. R. 127, p. 904—908. 1898). — In einer Abhandlung über das Verhältnis der beiden specifischen Wärmen der Gase hatte Leduc auch die Methoden besprochen, welche von verschiedenen Forschern für die Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in trockener Luft bei 0° angewendet wurden, und sich dabei abfällig über die von Vautier und Violle im Jahre 1885 durch Versuche zu Grenoble erhaltenen

Resultate geäussert, weil es einerseits nicht gestattet sei, mit Feuchtigkeit gesättigte Luft als vollkommenes Gas zu betrachten, und die auf ihre Kompressibilität bezügliche Korrektion sehr unsicher sei, und sich andererseits das Verhältnis γ der specifischen Wärmen der feuchten Luft um eine unbekannte aber sicher nicht unerhebliche Grösse von dem für trockene Luft unterscheide. Der von Vautier und Violle gegebene Wert sei demnach zu klein, und zwar unbekannt um wieviel. Diesen Vorwurf weist der Verf. zurück, indem er in dem Ausdruck für das Verhältnis der Schallgeschwindigkeiten in feuchter (u) und trockener (U) Luft

$$\frac{u}{U} = \sqrt{\frac{1}{d}}\sqrt{\frac{\gamma}{\Gamma}}\sqrt{2\frac{d}{D} - 1},$$

in welchem γ, Γ das Verhältnis der specifischen Wärmen der feuchten bez. trockenen Luft und d, D die Dichtigkeiten der feuchten Luft, diese im ersten Falle als vollkommenes Gas betrachtet, bedeuten, die drei Faktoren der rechten Seite für eine Temperatur von 10°, bei welcher die Spannung des gesättigten Wasserdampfes fast genau 1 cm und $u = 34\,000$ cm ist, berechnet. Für den Übergang von u zu U ergeben sich dann aus den drei Faktoren Korrektionen von bez. — 85 cm, + 12 cm, + 0,3 cm. Die erste Korrektion war bei den Versuchen zu Grenoble berücksichtigt worden, die dritte ist absolut zu vernachlässigen und die zweite wurde nicht in Betracht gezogen, weil sich der Einfluss der Wände der Versuchsrohrleitung nicht mit absoluter Genauigkeit feststellen liess und eine Vermehrung des hierfür gefundenen Wertes 68 cm um weitere 12 cm unwesentlich war. H. M.

---

22. ***A. Zickgraf.*** *Über Melde's neueste Methode zur Bestimmung sehr hoher Schwingungszahlen* (Inaug.-Diss. Marburg. 36 pp. 1899). — Die Melde'sche Methode (Wied. Ann. 51, p. 667. 1894) wurde, um Gehilfen entbehrlich zu machen, dahin modifizirt, dass die Kurven des Untersuchungs- und des Vergleichkörpers nicht gleichzeitig, sondern nacheinander aufgezeichnet wurden und zwar, um einer in beiden Fällen gleichen Geschwindigkeit sicher zu sein, mittels eines Pendels, an dem die Schreibplatte befestigt war, während der Tonkörper in der

Ruhelage des Pendels seinen Platz hatte; nach der ersten Schwingung wurde das Pendel automatisch aufgefangen.

Nachdem die Genauigkeit der Methode festgestellt war, wurden 48 Gabeln und 12 Platten (Melde) geprüft; dabei erwiesen sich die König'schen Gabeln als nahe den Angaben entsprechend, die Appun'schen dagegen nur etwa bis zum a_8, während die höheren, wie schon Melde, Stumpf und Meyer gezeigt hatten, um zunehmende Tausende von Schwingungen tiefer waren als angegeben. F. A.

---

23. ***A. Guillemin.*** *Über die Töne der Saiten* (C. R. 127, p. 611—613. 1898). — Wenn man eine Saite von der Länge *1*, die den Ton *1* gibt, erregt und dann sofort in irgend einem Punkte, der sie wie $a : 1 - a$ teilt, lose berührt oder ganz festlegt, so hört man die beiden Töne $1/a$ und $1/(1-a)$, freilich nur sehr kurze Zeit. Es erklären sich die Töne durch das Mitschwingen des die Saite tragenden Gestelles, die kurze Dauer durch die gegenseitige Störung der beiden dem Berührungskörper erteilten Bewegungen; nur in gewissen Fällen werden diese sich unterstützen, die Töne also länger andauern.

Beispiele: 1. Erregung in der Mitte, Berührung in der Mitte: jeder Ton gleich *2*, lange Dauer. 2. Erregung in der Mitte, Berührung in $1/4$: Töne *4* und $4/3$, ziemlich lange dauernd. 3. Erregung in $1/3$, Berührung in $1/3$: Töne *3* und $3/2$, ziemlich lange dauernd. F. A.

---

24. ***L. R. Laird.*** *Über die Schwingungszahl eines Drahtes in einer Flüssigkeit* (Phys. Rev. 7, p. 102—105. 1898). — Die Versuche, die sich an ähnliche, früher von Montigny, Auerbach u. A. angestellte anschliessen, wurden an elektromagnetisch erregten Stahlsaiten von 109 cm Länge und 0,446 mm Dicke bez. von 37 cm Länge und 0,933 mm Dicke ausgeführt; der Elektromagnet wurde so weit entfernt, dass sein Einfluss vernachlässigt werden konnte; die Schwingungen wurden graphisch aufgezeichnet. Der längere und dünnere Draht gab die besseren Resultate; sie sind, für verschiedene Spannungen und umgebende Flüssigkeiten und mit Hinzufügung der aus der Stokes'schen Theorie sich ergebenden Werte hier zusammengestellt.

Spannung (gr)	2980		4760		6240		7180		8900	
Medium	beob.	ber.	beob.	ber.	beob.	ber.	beob.	ber.	beob.	ber.
Luft	73,8	—	92,3	—	105,5	—	113,4	—	126,5	—
Wasser	70,1	67,2	87,9	84,3	99,4	96,6	107,7	103,9	117,8	116,0
K_2CO_3 ($\varrho = 1,47$)	65,1	64,3	82,6	80,9	93,9	92,7	99,7	99,8	116,6	111,4
„ ($\varrho = 1,22$)	67,0	65,8	84,4	82,6	95,4	94,7	105,5	102,0	—	—
Quecksilber	48,0	41,2	53,3	52,0	61,9	59,7	65,8	64,3	—	—

Die beobachteten Zahlen sind also durchweg ein wenig grösser. In Glycerin fiel n von 73,8 in Luft auf 15—22 (berechnet 21). F. A.

25. **A. Aignan.** *Über die Theorie der Zungenpfeifen* (C. R. **127**, p. 268—270. 1898). — Der Verf. wendet sich gegen die Anwendung der Helmholtz'schen Theorie der durch eine schwingende Platte erregten Pfeifentöne auf die Orgelpfeifen, das Horn etc., und zwar deshalb, weil die Zunge und die sie berührende Luftschicht nicht, wie in der Rechnung angenommen wird, gleiche Geschwindigkeit haben. Wenn man die Metallzunge einer Zungenpfeife erregt, erhält man eine merkliche Resonanz nur beim Einblasen eines Luftstroms, dann aber auch immer, gleichviel wie lang die Pfeife sei; hieraus folgert der Verf., dass es sich um eine Wirkung wie bei der Sirene handelt. Durch eine Reihe von Versuchen mit freien Zungen von geringer Dämpfung der Eigenschwingungen stützt der Verf. diese Auffassung. F. A.

26. **Geschöser.** *Singende Flammen und Röhren* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 94. 1899). — Lässt man Leuchtgas durch ein spitz ausgezogenes Glasrohr gegen ein Drahtnetz strömen und entzündet es oberhalb des Netzes, so bemerkt man einen inneren leuchtenden Flammenkegel, welcher kleiner wird und in lebhafte Zuckungen gerät, wenn das Netz von der Röhre entfernt wird. Verschwindet der Flammenkegel fast vollständig, so vernimmt man ein lautes Geräusch. Glasröhren, welche auf das Drahtnetz gerade über die Flamme gestellt werden, fangen an zu singen. K. Sch.

27. **C. Barus.** *Die Kombinationstöne der Sirene mit einer Orgelpfeife* (Sill. Journ. (4) 5, p. 88—92. 1898). — Um die Differenztöne in einem recht weiten Bereiche studiren zu können, montirt der Verf. eine einfache König'sche Sirene und eine Orgelpfeife ($n = 696 = f_2$) auf demselben Gebläse. Die zu erwartenden und die wirklich gehörten Differenztöne werden sehr anschaulich in einem Diagramm dargestellt, das die Tonhöhen der Sirene (unter Voraussetzung gleichförmigen Ansteigens des Tones) als Abscissen, die Partialtöne der Pfeife und die Tonhöhen der Differenztöne als Ordinaten enthält. Die Sirene wird alsdann durch die Diagonale von links unten nach rechts oben dargestellt, die Differenztöne der verschiedenen Ordnungen durch gebrochene gerade Linien, die also nach rechts bald fallen, bald steigen; sie sind im allgemeinen gestrichelt und nur da, wo Differenztöne wirklich gehört wurden, voll ausgezeichnet, wobei zugleich die Namen der betreffenden Differenztöne vermerkt sind. F. A.

---

28. **G. E. Svedelius.** *Ein akustisches Manometer* (Nyt Tidsskrift for Fysik og Kemi, Köbenhavn, 3, p. 155—157). — Der vom Verf. konstruirte Apparat besteht aus einer kleinen mit einem kurzen Wassermanometer verbundenen Glasglocke, welche mit ihrem ebenen, eingefetteten Rande auf einer durchbohrten Planglasplatte ruht; letztere ist mit einem Ventile, welches aus einer die Durchbohrung überdeckenden Kautschuklamelle besteht, versehen. Durchbohrt man die Wand einer Orgelpfeife an einer Knotenstelle und legt die Glasplatte über die Durchbohrung, so steigt das Wasser im Manometer mehrere Centimeter beim starken Anblasen der Pfeife. K. P.

---

29. **Monoyer.** *Charakteristische Töne der 15 Vokale der französischen Sprache* (C. R. 126, p. 1637—1639. 1898). — Um zu vermeiden, dass der Eigenton des Resonanzraums durch den Ton der Stimmbänder verdeckt würde, hat der Verf. ausschliesslich mit Flüsterstimme experimentirt. Er findet für *u*, *ü*, *i*: b_1, b_2, b_3, also drei auf einander folgende Oktaven; die übrigen Töne ordnen sich zwischen diese ein; die Nasalvokale endlich haben zwei charakteristische Töne, deren einer von der Mundhöhle herrührt und mit dem Ton des entsprechenden

reinen Vokals übereinstimmt, deren anderer von der Nasenhöhle herrührt. (Von den Resultaten anderer Beobachter weichen die Vorliegenden zum Teil sehr stark ab.) F. A.

---

30. ***M. Marage.*** *Die graphische Methode für das Studium der Vokale* (C. R. 128, p. 425—427. 1899). — Der Verf. hat seine photographischen Untersuchungen (Beibl. 22, p. 652) durch graphische ergänzt und gibt die Bilder der wichtigsten Vokale wieder; die graphische Methode erweist sich dabei als überlegen, indem sie die einzelnen Vokale besser differenzirt. Zum Schluss wird der Einfluss der einzelnen Teile des Schreibapparats (Mundstück, Röhre, Membran, Hebel etc.) untersucht und daraufhin empfohlen, Mundstück und Röhre wegzulassen und die Glasmembran durch eine andere ohne Eigenton zu ersetzen. F. A.

---

31. ***M. Dussaud.*** *Über die Verstärkung der Töne bei dem Phonographen* (C. R. 128, p. 552—553. 1899). — Der Verf. hat einen Phonographen konstruiren lassen, dessen Cylinder einen sehr grossen Durchmesser hat, und der sich sehr schnell drehen lässt; beides hat zur Folge, dass die Töne kräftig werden; noch stärkere Wiedergabe kann man erhalten, indem man einen Phonographen gegen einen zweiten von grösserem Durchmesser sprechen lässt. F. A.

---

32. ***A. Eichhorn.*** *Der akustische Maassstab für die Projektbearbeitung grosser Innenräume* (87 pp. Berlin, Schuster & Buflef, 1899). — Die Schrift, die sich an eine ältere desselben Verf. (Die Akustik grosser Räume 1888) anschliesst (Beibl. 15, p. 456), ist in ihrem wesentlichen Inhalte von specifisch architektonischem Interesse. Hinsichtlich der physikalisch-akustischen Grundlegung kann dagegen nur das damals im Referat Gesagte wiederholt werden: der Verf. ignorirt die gesamte wissenschaftliche Schalllehre prinzipiell, geht von völlig missverständlichen Voraussetzungen aus und kommt daher zu ebenso sonderbaren Schlüssen. Als Beispiel sei folgender Satz angeführt: Jede Pfeife verliert ihren Eigenton und wird zum Resonanzboden für jeden beliebigen Ton einer Saite, sobald man die Longitudinalschwingungen der Sehne (!) auf die in ihr ruhende Luft-

säule überträgt, so dass diese dadurch gezwungen wird, gleichfalls Longitudinalschwingungen auszuführen und dadurch ihren auf Querschwingungen (!!) beruhenden Eigenton aufzugeben.

F. A.

Wärmelehre.

33. ***A. Leduc.*** *Über den Versuch von Lord Kelvin und Joule* (C. R. 128, p. 88—91. 1899). — Bei diesem Versuche handelt es sich bekanntlich darum, die Temperaturerniedrigung zu bestimmen, welche ein Gas beim stationären Durchströmen durch ein Rohr erfährt, wenn in diesem Rohr ein Wattepfropf derart angebracht ist, dass dadurch der Durchgang des Gases verzögert und so vor und hinter dem Wattepfropfen eine Druckdifferenz erzeugt wird. Aus bekannten thermodynamischen Formeln, welche die Gültigkeit des Joule'schen Gesetzes voraussetzen, leitet Verf. für diesen Vorgang die Beziehung ab:

$$E\,C\,k = v\,(\alpha\,T - 1),$$

wo E, C, T, v die übliche Bedeutung haben, α den durch die Gleichung $\partial v / \partial T = \alpha v$ definirten Ausdehnungskoefficienten des Gases bei konstantem Drucke und k die mittlere Temperaturerniedrigung pro Atmosphäre bedeutet, wenn das Gas bei einer Druckdifferenz von $p_0 - p$ eine Temperaturerniedrigung um ϑ^0 erfährt, also $\vartheta = k(p_0 - p)$ ist. Es ist somit $k = 0$ für $\alpha\,T = 1$, d. h. diejenigen Gase, für welche die Bedingung $\alpha\,T = 1$ erfüllt ist, zeigen beim Thomson-Joule'schen Versuche keine Temperaturerniedrigung. Aus $\alpha\,T = 1$ folgt dann weiter $\partial v / \partial T = \alpha v = v / T$ und daraus durch Integration $v / v_0 = T / T_0$, wo T_0 z. B. die Temperatur des schmelzenden Eises und v_0 das dieser letzteren entsprechende Volumen ist. Diese letztere Beziehung entspricht aber dem Gay-Lussac'schen Gesetze. Da nun Gase, welche neben dem Joule'schen Gesetze auch noch dem Gay-Lussac'schen genügen, vollkommene Gase genannt werden, so ergibt sich, dass vollkommene Gase beim Thomson-Joule'schen Versuche keine Temperaturerniedrigung erfahren und jene somit auch durch diese Eigenschaft definirt werden können.

Digitized by Google

Der Verf. berechnet dann noch nach einer aus der obigen durch einfache Umformung erhaltenen Gleichung für verschiedene Gase die Temperaturerniedrigung beim Übergange vom Drucke $2p$ auf den Druck p. H. M.

---

34. ***A. W. Witkowski.*** *Über die Abkühlung der Luft durch nichtumkehrbare Druckverminderung* (Bull. Acad. Sc. Krakau, p. 282—295. 1898). — Verf. hat sich folgende Aufgabe gestellt: Ein Behälter, in welchem sich Luft unter hohem Drucke befindet, besitzt ein langes Ansatzrohr, das durch eine Reihe poröser Stopfen verschlossen ist, durch welche die Luft allmählich entweicht, wobei sie schrittweise von dem sehr hohen Anfangsdrucke bis zu einem beliebigen niedrigeren Drucke eine Druckverminderung erfährt. Es handelt sich darum zu untersuchen, welches die Reihe der den verschiedenen Zwischendrucken entsprechenden Temperaturen und welches die Endtemperatur ist, die die Luft schliesslich annimmt. Die Versuchsanordnung ist also eine Verallgemeinerung bekannter Versuche von Joule und William Thomson und entspricht im Prinzip dem von Linde angewandten Verfahren zur Verflüssigung der Luft und anderer Gase. Die Rechnungen des Verf. stützen sich auf die Versuche von Amagat über die Zusammendrückbarkeit und auf seine eigenen über die Ausdehnung und über die specifischen Wärmen der atmosphärischen Luft. Die Resultate werden in Form von Kurven gegeben, aus denen die gesuchten Temperaturen bestimmt werden können. Dieselben zeigen, dass bei gegebenem Anfangsdrucke und gegebener Anfangstemperatur einer Druckverminderung im allgemeinen eine Erniedrigung der Temperatur entspricht; sie weisen aber auch darauf hin, dass bei gegebenem Drucke jenseits einer bestimmten Temperatur und bei gegebener Temperatur jenseits eines bestimmten Druckes das Umgekehrte der Fall sein, nämlich einer allmählichen Abnahme des Druckes eine Erwärmung der Luft entsprechen würde. Die Kurven sind leider nicht ausgedehnt genug, um diesen Schluss direkt zu bestätigen, derselbe würde aber mit dem Gesetze von van der Waals im Einklang stehen. H. M.

---

35. ***E. Mathias.*** *Über die thermischen Eigenschaften gesättigter Flüssigkeiten* (C. R. **126**, p. 1095—1097. 1898). — 1. Für eine Volumenänderung dv der Gewichtseinheit trockenen gesättigten Dampfes wird die adiabatische Änderung der Dampfmenge dx ausgedrückt durch die Formel

$$\frac{dv}{dx} = u' - u - \frac{L}{m'}\,\frac{d\,u'}{d\,\vartheta},$$

wo m' die specifische Wärme des gesättigten Dampfes bei ϑ^0, L die latente Verdampfungswärme und u', u die specifischen Volumina des gesättigten Dampfes und der gesättigten Flüssigkeit bei derselben Temperatur sind. Die rechte Seite dieser Formel lässt das Vorzeichen von dv/dx nicht ohne weiteres erkennen. Kalorimetrische Versuche an schwefeliger Säure ergaben aber, dass für diese dv/dx stets dasselbe Zeichen wie m' hat, d. h. eine adiabatische Druckverminderung des gesättigten Dampfes hat stets eine Temperaturerniedrigung zur Folge.

2. Die Theorie der thermischen Eigenschaften gesättigter Flüssigkeiten setzt eine Annahme über eine der specifischen Wärmen voraus, z. B. dass die specifische Wärme für konstantes Volumen auch bei der kritischen Temperatur endlich ist. Für schwefelige Säure wird diese Annahme durch die Versuche bestätigt. Die specifische Wärme für konstantes Volumen eines Systems vom Gesamtgewicht 1 gr, von welchem x gr dampfförmig, also $(1-x)$ gr flüssig sind, wird nämlich dargestellt durch

$$C_x = x\,C_1 + (1-x)\,C_0,$$

wo

$$C_0 = m - \frac{L}{u'-u}\,\frac{\partial u}{\partial \vartheta}, \quad C_1 = m' - \frac{L}{u'-u}\,\frac{\partial u'}{\partial \vartheta}$$

und m die specifische Wärme der gesättigten Flüssigkeit bei ϑ^0 ist. C_x bleibt also endlich, wenn C_0 und C_1 endlich bleiben. Es ergab sich nun für schwefelige Säure, dass die Kurven $C_0 = \varphi(\vartheta)$, $C_1 = f(\vartheta)$ für die kritische Temperatur eine gemeinsame der Ordinatenaxe parallele Tangente haben und dass die gemeinsame Grenze von C_0 und C_1 endlich und positiv ist. Somit ist auch C_x endlich. Die Kurven für konstante Dampfmenge $C_x = \psi(\vartheta)$ besitzen ferner bei der kritischen Temperatur dieselbe gemeinsame Tangente bis auf eine $(x = 0{,}5)$,

welche alle andern unter einem bestimmten Winkel schneidet. Ähnliches gilt auch für die specifische Wärme bei konstanter Dampfmenge eines gesättigten Gemisches:

$$\mu_x = x\,m + (1 - x)\,m'.$$

3. Betrachtet man die Sättigungskurve in der $p\,v$-Ebene und eine innere Adiabate, so ist die trigonometrische Tangente der letzteren stets negativ, da bei wachsendem Volumen der Druck abnimmt. Die Adiabate, welche durch die Spitze der Sättigungskurve geht, schneidet diese unter spitzem Winkel, d. h. sie ist weder Tangente noch Normale an dieselbe. Beides folgt aus der Formel:

$$\frac{d\,p}{d\,v} = -\frac{L}{u' - u}\,\frac{1}{C_x}\,\frac{\partial\,p}{\partial\,\vartheta}.$$

H. M.

---

36. ***G. P. Starkweather.** Die thermodynamischen Gleichungen für Dampf* (Amer. Journ. of Science (4) 7, p. 129—142. 1899). — Für die thermodynamische Untersuchung der Gase sind von verschiedenen Seiten verschiedene Formen der Grundgleichung, d. i. der Beziehung zwischen Druck, Volumen und Temperatur aufgestellt worden, von denen die van der Waals'sche oder die von Clausius angegebene Verallgemeinerung der letzteren

$$p = \frac{R\,T}{v - \alpha} - \frac{f(T)}{(v + \beta)^2}$$

die meiste Anwendung gefunden hat. Bei der Anwendung auf Dampf ergab die von van Laar (Ztschr. f. phys. Chem. 11, p. 433. 1893) gemachte Annahme $f(T) = \varkappa\,\gamma^{-T}$, worin $\varkappa$ und γ Konstanten sind, im allgemeinen recht befriedigende Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen. Jedoch wiesen die aus Regnault's Werten für die latenten Wärmen berechneten Sättigungsvolumina Abweichungen bis zu 2,5 Proz. von der van Laar'schen Gleichung auf. Der Verf. hat daher eine andere Formel versucht, welche ebenfalls der van der Waals'schen Bedingung, dass das zweite Glied der rechten Seite für grosse Volumina bei jeder gegebenen Temperatur gleich c/v^{-2} sein müsse, genügt, nämlich

$$p = \frac{R\,T}{v - \alpha} - \frac{A}{T\,v^{3/2}\,(v^{1/2} + \gamma)},$$

wo die Konstanten unter der Voraussetzung, dass p in Millimeter, v in Kubikmeter per Kilogramm ausgedrückt sind und der absolute Nullpunkt der Temperatur zu $-273{,}7^{0}$ angenommen wird, die Werte haben:

$$\log R = 0{,}539\,990 \qquad \alpha = 0{,}0008$$
$$\log A = 4{,}632\,127 \qquad \gamma = 1{,}20484.$$

Mit Hilfe dieser Formel werden sodann Ausdrücke für die Entropie η, die innere Energie ε und die Massieu'sche charakteristische Funktion des Dampfes $\psi = \varepsilon - T\eta$ abgeleitet, wobei sich ergibt, dass die kinetische Energie des Dampfes nicht, wie allgemein angenommen wird, eine lineare Funktion, sondern vielmehr eine quadratische Funktion der Temperatur ist. Die aus den gegebenen Formeln berechneten Werte stimmen in der That mit den experimentell gefundenen sehr gut überein, jedoch muss bezüglich der Einzelheiten auf die Abhandlung selbst verwiesen werden. H. M.

---

37. ***James Dewar.*** *Über den Siedepunkt flüssigen Wasserstoffes bei reduzirtem Druck* (Proc. Roy. Soc. 64, p. 227—231. 1899). — Das vom Verf. benutzte Platinthermometer, für welches die Beziehung zwischen Widerstand und Temperatur durch die Formel

$$(R + 43{,}958\,933)^2 = 2{,}03\,596\,488\,(t + 1193{,}1460)$$

dargestellt wurde, ergab beim Sieden des flüssigen Wasserstoffes unter atmosphärischem Druck einen Widerstand von 0,129 Ohm entsprechend einer Temperatur von $-238{,}4^{0}$ C. oder ungefähr 35^{0} abs. Nach obiger Formel müsste der Platindraht bei einer Erniedrigung der Siedetemperatur um etwa $5-6^{0}$ C. gar keinen Widerstand mehr zeigen, also ein vollkommener Leiter sein. Da man nun annehmen kann, dass beim flüssigen Wasserstoffe gleichwie bei andern Flüssigkeiten eine Verminderung des Drucks auch eine Erniedrigung der Siedetemperatur zur Folge hat, so lag die Frage nahe, wie weit der Druck vermindert werden müsse, um jenen Zustand des Platindrahtes zu erreichen. Formeln für den Dampfdruck ergaben, dass die Verminderung des Drucks auf etwa 25 mm den Siedepunkt um ca. 10^{0} C. herabdrückt. Die experimentelle Bestimmung des Siedepunkts unter diesem Druck begegnete

aber Schwierigkeiten, die bisher nicht gehoben werden konnten und die die Frage offen liessen, ob sich etwa der Widerstand des Platindrahts bei abnehmender Temperatur einem kleinsten von Null verschiedenen Werte asymptotisch nähert oder ob in der Versuchsanordnung selbst Fehler liegen, z. B. Zuführung von Wärme durch die Stromzuleitungen oder durch die die Widerstandsspule umgebende Wärmeisolirmasse u. a., welche die Angaben des Platinthermometers beeinflussen. H. M.

---

38. ***James Dewar.*** *Anwendung flüssigen Wasserstoffs auf die Erzeugung hoher Vakua und spektroskopische Untersuchung derselben* (Proc. Roy. Soc. 64, p. 231—238. 1899). — Die absoluten Siedetemperaturen des flüssigen Wasserstoffs, Sauerstoffs und Chlorgases sind bez. 35°, 90° und 240°, d. h. Sauerstoff siedet bei einer $2^1/_2$ mal höheren Temperatur wie Wasserstoff, und Chlorgas bei einer $2^1/_2$ mal höheren als flüssiger Sauerstoff. Flüssiger Wasserstoff wird sich daher als Abkühlungsmittel in Bezug auf flüssige Luft etwa ähnlich verhalten wie flüssige Luft in Bezug auf Chlorgas. Nun ist Chlor bei der Temperatur des siedenden Sauerstoffs ein harter fester Körper und einige achtzig Grad unter seinem Schmelzpunkt und besitzt in diesem Zustande einen ausserordentlich niedrigen Dampfdruck. Daher wird auch, wenn Luft in einer geschlossenen Röhre durch Eintauchen des einen Endes der letzteren in flüssigen Wasserstoff zum Gefrieren gebracht wird, in dem oberen Teile der Röhre ein ausserordentlich niedriger Druck herrschen. Die Dampfdrucke von flüssigem Stickstoff und Sauerstoff bei 35° abs. berechnet Verf. zu bez. 0,0015 und 0,000 076 mm; da sich diese Werte aber auf den flüssigen Zustand beziehen, während sowohl Stickstoff als Sauerstoff bei der Siedetemperatur des flüssigen Wasserstoffs feste Körper sind, so sind die Dampfdrucke der letzteren jedenfalls bedeutend niedriger. Daraus folgt, dass das Vakuum in der Röhre nach Verflüssigung der Luft kaum mehr als ein Zehnmillionstel einer Atmosphäre Druck besitzt, also etwa den Druck des Quecksilberdampfes bei gewöhnlicher Temperatur in der Torricelli'schen Leere. Zu diesem Schlusse führten auch Versuche über die elektrische Entladung in derartig evakuirten Röhren. Die spektroskopische Untersuchung der so erhaltenen

Vakua zeigt deutlich je nach den Umständen die Linien der neu entdeckten Elemente der Atmosphäre Helium, Argon, Xeon und Crypton. H. M.

---

39. ***Camille Matignon.*** *Die Änderung der Entropie bei der Dissociation ähnlicher heterogener Systeme* (C. R. 128, p. 103—104. 1899). — Aus Versuchen von Isambert (C. R. 86, p. 968. 1878; **91**, p. 768. 1880) und Bonnefoi (C. R. **120**, p. 772. 1897; **127**, p. 367. 1898) über die Dissociation ammoniakalischer Chloride ergab sich das Gesetz, dass bei ähnlichen Systemen, welche eine heterogene Dissociation zeigen, die Verbindungswärmen der aus den Produkten der Dissociation gebildeten Verbindungen den einem und demselben Dissociationsdruck, z. B. dem atmosphärischen Druck, entsprechenden absoluten Temperaturen proportional sind. Bezieht man nämlich die Verbindungswärmen Q auf Chloridmengen, welche dieselbe Menge Ammoniak in Freiheit setzen, und nimmt man als Vergleichstemperatur die absoluten Temperaturen, für welche der Dissociationsdruck dem atmosphärischen Druck gleich ist, so ergaben sich folgende Werte:

Verbindung	Produkte d. Dissociation	Q Cal.	T	Q/T
$ZnCl^2 . 6\,AzH^3$	$ZnCl^2 . 4\,AzH^3 + 2\,AzH^3$	11	332°	0,033
$ZnCl^2 . 4\,AzH^3$	$ZnCl^2 . 2\,AzH^3 + 2\,AzH^3$	11,9	363	0,033
$CaCl^2 . 8\,AzH^3$	$CaCl^2 . 4\,AzH^3 + 4\,AzH^3$	9,9	305	0,032
$CaCl^2 . 4\,AzH^3$	$CaCl^2 . 2\,AzH^3 + 2\,AzH^3$	10,29	315	0,0327
$CaCl^2 . 2\,AzH^3$	$CaCl^2 + 2\,AzH^3$	14,03	453	0,031
$2(AgCl . 3\,AzH^3)$	$2\,AgCl . 3\,AzH^3 + 3\,AzH^3$	9,5	293	0,033
$2\,AgCl . 3\,AzH^3$	$2\,AgCl + 3\,AzH^3$	11,58	341	0,0329
$MgCl^2 . 6\,AzH^3$	$MgCl^2 . 2\,AzH^3 + 4\,AzH^3$	13,07	415	0,0315
$PdJ^2 . 4\,AzH^3$	$PdJ^2 . 2\,AzH^3 + 2\,AzH^3$	12,88	383	0,0337
$PdCl^2 . 4\,AzH^3$	$PdCl^2 . 2\,AzH^3 + 2\,AzH^3$	15,56	483	0,0322
$LiCl . 4\,AzH^3$	$LiCl . 3\,AzH^3 + AzH^3$	8,88	285	0,0312
$LiCl . 3\,AzH^3$	$LiCl . 2\,AzH^3 + AzH^3$	11,01	332	0,033
$LiCl . 2\,AzH^3$	$LiCl . AzH^3 + AzH^3$	11,6	357	0,032
$LiCl . AzH^3$	$LiCl + AzH^3$	11,98	386	0,031

Demnach ist das Verhältnis Q / T für Temperaturen zwischen 285° und 453° merklich konstant, ein Gesetz, welches dem von Trouton gegebenen auf das Verhältnis der Verdampfungswärmen der Flüssigkeiten zu ihren absoluten Siedetemperaturen bei demselben Druck bezüglichen Gesetze analog ist. Da nun Q / T die Änderung der Entropie darstellt, welche

der unter atmosphärischem Druck vor sich gehenden umkehrbaren chemischen Reaktion entspricht, so lässt sich jenes Gesetz kurz so ausdrücken: Wenn sich ähnliche Systeme bei einem und demselben Dissociationsdruck dissociiren, so ist die Entropieänderung bei allen dieselbe. H. M.

Optik.

40. ***J. D. Everett.*** *Über dynamische Bilder gewisser optischer Erscheinungen* (Phil. Mag. (5) **46**, p. 227—243. 1898). — Den Ausgang bildet eine Reihe gleicher und gleichabstehender materieller Punkte an einem elastischen, gewichtlosen Faden. Der Verf. untersucht zunächt, wie eine Welle

$$y = A \sin 2\pi \left(\frac{x}{\lambda} - \frac{t}{T}\right)$$

durch diese Kette läuft und findet den Satz, dass man durch die materiellen Punkte zu einer bestimmten beliebigen Zeit eine unendliche Zahl harmonischer Kurven von derselben Amplitude aber verschiedener Wellenlänge legen kann. Es folgt dann eine Anwendung auf die Fluoreszenz und die gegenseitige Beeinflussung zweier Pendel, 1. wenn die Pendel nebeneinander aufgehängt und ihre Massen elastisch verbunden sind, 2. wenn ein Pendel am andern aufgehängt ist. R. Lg.

---

41. ***A. Mallock.*** *Bericht über eine neue Form ebener Spiegel* (Proc. Roy. Soc. **64**, p. 440—442. 1899). — Der Verf. teilt mit, dass über Ringe von Glas, die ebengeschliffen sind, Films gezogen werden können aus Pyroxylin. Pyroxylin wird in Amylacetat gelöst und auf Wasser gegossen und nachher abgelöst und getrocknet. Ist ein solcher Film aufgespannt, so kann er versilbert werden. Die Dicke beträgt nur etwa ein Tausendstel Millimeter und das Gewicht ist minimal. Das ganze Gewicht solcher Spiegel hängt nur von dem Träger ab und kann selbstverständlich auch sehr herabgedrückt werden. Die Durchbiegung der Spiegel in horizontaler Lage ist un-

merklich, obschon mit Leichtigkeit ein Durchmesser bis zu 5 cm genommen werden kann. Die Reflexion soll ausserordentlich gross sein. A. H.

---

42. ***R. W. Wood.*** *Einige Experimente über künstliche Luftspiegelung und Wirbelwinde* (Phil. Mag. 47, p. 349—353. 1899). — Ähnlich den „gekrümmten Lichtstrahlen" von Wiener werden Versuche angegeben mit drei übereinander gelagerten Flüssigkeiten von verschiedener Dichte und verschiedenem Brechungsindex. In einen grossen Glastrog werden übereinandergeschichtet: eine konzentrirte Lösung von Alaun, eine Mischung von Glycerin und 85 Proz. Alkohol, und eine Mischung von Wasser mit 10 Proz. Alkohol. Ein Lichtstrahl, der von der Seite in die mittlere Flüssigkeit eintritt, wird an der unteren Grenze nach oben gekrümmt und an der oberen Grenze nach unten, beschreibt infolge dessen eine Kurve, ähnlich einer Sinuslinie. Ein breites Lichtband wird konvergent, dann wieder divergent etc., erscheint also wie eine mit Knoten schwingende Saite.

Ferner zeigt der Verf., dass die Luftspiegelungen, wie sie häufig in der Wüste und auf den Seen gesehen werden, künstlich dargestellt werden können, indem man eine Metallplatte, die, um jegliche regelmässige Reflexion zu vermeiden, mit Sand bestreut ist, erhitzt und streifend über derselben nach Gegenständen sieht, die in verschiedenen Entfernungen sich befinden.

Zuletzt gibt er noch an, dass mittels sehr feinen Sandes auf einer erhitzten Metallplatte auch die Wirbelwinde im kleinen entstehen, wie sie in der Natur unter ähnlichen Verhältnissen erzeugt werden. Alle drei Erscheinungen werden durch photographische Aufnahmen bewiesen. A. H.

---

43. ***A. McLeod, W. C. Roberts-Austen, H. G. Madan*** *und* ***D. H. Nagel.*** *Bibliographie der Spektroskopie* (Rep. Brit. Assoc. Bristol 1898. 81 pp.). — Die Bibliographie erstreckt sich vom Jahre 1892 bis 1896 und enthält eine nach Materien geordnete sehr vollständige Übersicht über die sämtlichen auf dem Gebiete veröffentlichten Abhandlungen.

E. W.

44—50. ***A. A. Michelson.*** *Fourier's Reihe* (Nature 58, p. 544—545. 1898). — ***A. E. H. Love.*** *Dasselbe* (Ibid., p. 569—570). — ***A. A. Michelson.*** *Dasselbe* (Ibid. 59, p. 200). — ***J. W. Gibbs.*** *Dasselbe* (Ibid., p. 200). — ***A. E. H. Love.*** *Dasselbe* (Ibid., p. 200—201). — ***Baker.*** *Dasselbe* (Ibid., p. 319—320). — ***A. A. Michelson, Poincaré.*** *Dasselbe* (Ibid. 60, p. 50). — Diskussion über die Fourier'sche Reihe. Die mathematischen Entwicklungen gestatten keinen Auszug. G. C. Sch.

---

51. ***C. A. Mebius.*** *Über Galitzin's Theorie der Ausbreitung der Spektrallinien* (Öfvers. af K. Vetensk.-Akad. Förhandl. 55, p. 485—495. 1898). — In Wied. Ann. 56, p. 78. 1895 stellt B. Galitzin eine Theorie der Ausbreitung der Spektrallinien auf, welche sich auf der elektromagnetischen Lichttheorie gründet. Er denkt sich hierin die Molekülen wie eine Art Hertz'scher Resonatoren, deren Stromstärke durch die Gleichung:

$$C L \frac{d^2 i}{d t^2} + i = 0$$

bestimmt ist, und die Schwingungsdauer τ folglich durch:

$$\tau = 2 \pi \sqrt{L C};$$

und er zeigt, von dieser Theorie ausgehend, dass die Stromstärke, wenn zwei Moleküle auf einander einwirken, wegen der gegenseitigen Induktion mit zwei Perioden mit den Schwingungsdauern:

$$\tau_1 = 2 \pi \sqrt{C(L - M)} \text{ und } \tau_2 = 2 \pi \sqrt{C(L + M)}$$

variiren wird, wo M der gegenseitige Induktionskoeffizient ist. Dass die Schwingungsdauern ein wenig von τ abweichen, bewirkt, dass die Spektrallinien sich zur Seite ausbreiten.

Dieses vorausgesetzt, untersucht Mebius den Fall, in welchem mehrere oder speziell drei Molekülen auf einander einwirken, und zeigt, dass in diesen Fällen bei symmetrischer Lage der Molekülen Resonanz eintreten kann, wodurch die Schwingungsintensität und folglich die Lichtmenge, welche ausgestrahlt wird, bedeutend verstärkt wird. Bei drei Molekülen tritt die Resonanz ein für die Schwingungsdauer:

$$\tau_3 = 2 \pi \sqrt{C(L - M)}.$$

Der Verf. nimmt an, dass die Resonanz ein besonderes Interesse hat, weil die von den resonirenden Molekülen aus-

gesandte Lichtmenge wahrscheinlich so bedeutend ist, dass sie wenigstens einen grossen Teil der ganzen ausmacht. Die Abweichung des r_3 von r hat also einen grossen Einfluss auf die seitliche Ausdehnung der Spektrallinien. B. T.

---

52 und 53. ***F. Exner** und **E. Haschek**. Über die ultravioletten Funkenspektra der Elemente. XIII. Mitteilung* (Wien. Sitzungsber. **107**, p. 818—837. 1898). — *XIV. Mitteilung* (Ibid., p. 1335—1380). — Besprochen sind die Spektren des Tantal, Zirkon und Uran. E. W.

---

54. ***Ch. Ed. Guillaume**. Die Strahlungen und der Transformismus* (Rev. Scientif. **10**, p. 185—187. 1899). — Der Verf. untersucht zunächst die Frage nach der Ursache der schwarzen Farbe der Neger. Er findet sie in dem Schutz, den die tieferen Hautschichten durch das Pigment erhalten und die starke Strahlung desselben. Ferner behandelt er die Ursache der Rotempfindlichkeit des Sehpurpurs der Fische. Er sieht sie in einer roten Farbe des Wassers, die beobachtete blaue wäre nur scheinbar durch Reflexion hervorgerufen.
E. W.

---

55 und 56. *Results of the spectroscopic and photographic observations made at the R. Observat. Greenwich 1896, herausgegeben von W. H. M. Christie, aus den Greenwich Observations 1896 und 1897* (129 pp.). — *Dasselbe 1897* (103 pp.). — Zwei Bände mit gleichlautender Einleitung. Zur Beobachtung der Sonnenoberfläche ist in Greenwich jeden Tag eine Sonnenaufnahme mittels eines Dallmeyer'schen Photoheliographen gemacht, und wo dies der meteorologischen Umstände wegen nicht anging, sind Aufnahmen aus Dehra Dûn in Indien und aus Mauritius hinzugezogen worden. Die Einleitung enthält eine ausführliche Beschreibung des zur Ausmessung der Platten benutzten Apparats und das genaue Reduktionsverfahren zur Umwandlung der scheinbaren Koordinaten von Fackeln, Flecken und Penumbra in heliocentrische. Der erste Teil des Bandes gibt die gemessenen und reduzirten Angaben jedes einzelnen Punktes nach Lage und Grösse, diese in Teilen der Sonnenhalbkugel ausgedrückt. Dies Material verarbeitet der zweite Teil nach Sonnenfleckgruppen, und gibt den Ort jeder einzelnen

Digitized by Google

für jeden Tag ihrer Sichtbarkeit, also ihre Bahn auf der Sonnenscheibe. In III ist für jeden Tag das von Penumbra, Kernfleck und Fackeln bedeckte Areal gegeben, wie oben in Millionsteln der Sonnenscheibe ausgedrückt. Zum Schluss folgt für jede einzelne Sonnenrotation, zu 25,38 Tagen gerechnet, die Anzahl der beobachteten Flecke, Penumbra und Fackeln, sowie ihre mittleren Ausdehnungen, heliocentrischen Längen und Breiten. Riem.

---

57. **W. F. Denning.** *Der rote Fleck auf dem Jupiter und seine vermeintliche Identität mit früheren Beobachtungen* (Nature 58, p. 331—332. 1898). — Der Verf. hat alle auf den roten Fleck auf den Jupiter sich beziehende Beobachtungen sorgsam miteinander verglichen und kommt zu dem Ergebnis, dass Gledhill's Ellipse, Lord Rosse's und Copeland's roter Fleck von 1873, Russell's und Bredichin's ovaler Fleck vom Jahr 1876 identisch waren. G. C. Sch.

---

58. **E. v. Oppolzer.** *Die photographische Extinktion* (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien **107**, Abt. II, p. 1477—1493. 1898). — Der Verf. geht aus von der Extinktionsformel von Schäberle, die zu komplizirt, zu sehr rein empirisch aufgebaut sein, und bei geringen Zenitabständen zu starke Extinktionen geben soll. Diese Übelstände sollen allein der Form

$$B = B_0\left[1 - f\,\mathrm{tg}\left(\frac{z}{12}\right)^2\right]^2$$

entspringen, worin B und B_0 die photographischen Sterngrössen in der Zenitdistanz z und im Zenit sind, und f eine Konstante, die blos vom Zustande der Atmosphäre abhängen soll. Unter Berücksichtigung der Untersuchungen von Müller und Langley über die Absorption der photographisch wirksamen Strahlen, und der Voraussetzung, dass auf die Platte nur Licht eines beschränkten Wellenlängenbezirks fällt, leitet der Verf. eine Gleichung ab, die die photographische Extinktion und die optische Zenitreduktion verbindet und diskutirt mit dieser Gleichung die Beobachtungen von Schäberle. Es zeigt sich, dass die Schäberle'sche Extinktionskurve bei kleinen Zenitdistanzen viel zu grosse Werte gibt, während eine richtige Kurve erst

bei grösseren Distanzen ($> 60^0$) stark anwachsen darf und ähnlich verläuft, wie die optische Extinktionskurve. Riem.

---

59. ***A. E. Tutton.*** *Ein Kompensations-Interferenzdilatometer* (Ztschr. f. Krystallogr. **30**, p. 529—567. 1898). — Das vom Verf. beschriebene Instrument beruht auf dem Prinzip des Fizeau'schen, von Abbe und Pulfrich verbesserten Interferenzdilatometers. Wie bei letzterem liegt die Platte der zu untersuchenden Substanz (eines Krystalls) auf einem kleinen metallenen (hier aus Platin-Iridium bestehenden) Dreifuss, dessen emporragende Schrauben auf ihren Spitzen eine Glasplatte tragen. Während aber bei der früheren Einrichtung durch Beobachtung der Verschiebung von Interferenzstreifen, welche in dem an der Unterseite der Glasplatte und an der Oberseite der Krystallplatte reflektirten Lichte auftreten, die *Differenz* der Ausdehnung der Dreifussschrauben und der Krystallplatte bestimmt wurde, legt der Verf. auf die letztere zunächst noch eine Aluminiumplatte, deren Dicke etwa $^2/_5$ der Länge der über das Tischchen hervorragenden Schraubenteile beträgt, und deren Ausdehnung daher derjenigen der letzteren nahe gleich ist; dadurch wird erreicht, dass die Verschiebung der zwischen Aluminium- und Glasplatte entstehenden Interferenzstreifen von der Ausdehnung der Krystallplatte allein herrührt, also bei gegebener Dicke der letzteren grösser ist als früher, wodurch der Verf. ein genaueres Resultat zu erzielen glaubt.

Die Erhitzung des Ausdehnungsapparats erfolgt in einem doppelwandigen Luftbade, dessen Temperatur mittels Thermostaten regulirt werden kann; abgelesen wird die Temperatur an einem besonders konstruirten Thermometer, dessen Gefäss mit dem Dreifuss in direkter Berührung steht. Der Beleuchtungs- und Beobachtungsapparat ist getrennt vom Ausdehnungsapparat in etwa 2 m Entfernung aufgestellt und besteht in der Hauptsache aus einem Autokollimationsfernrohr mit rechtwinklig angesetztem Seitenrohr, durch welches das von einer Geissler'schen Röhre ausgesandte Licht einfällt. Die in der Richtung der Fernrohraxe austretenden Strahlen werden durch Prismen senkrecht von oben her auf den Interferenzapparat geworfen und kehren dann auf demselben Wege ins Fernrohr zurück.

Digitized by Google

Die vom Verf. benutzten Lichtarten sind die Wasserstofflinien C und F und grünes Quecksilberlicht.

Statt der von Abbe und Pulfrich ausgearbeiteten indirekten Methode zur Ermittelung der Streifenverschiebung wendet Verf. die direkte Zählung der an einem festen Punkte vorüberwandernden Streifen an, wobei zur Kontrolle eine Registrirvorrichtung zu Hilfe genommen wird. — Auf die in der Abhandlung enthaltenen ausführlichen Angaben über Gebrauch und Justirung des Apparats kann hier nicht eingegangen werden. Von Resultaten werden vorläufig nur die ebenfalls mittels der Interferenzmethode bestimmten genauen Werte der Ausdehnungskoeffizienten des zu dem Apparate verwendeten Platin-Iridiums (mit 10 Proz. Jr) und reinen Aluminiums mitgeteilt, nämlich für ersteres

$$\alpha = 0{,}000\,008\,600 + 0{,}000\,000\,004\,56\,t,$$

für letzteres

$$\alpha = 0{,}000\,022\,04 + 0{,}000\,000\,021\,2\,t,$$

gültig für Temperaturen von 10 bis 120°. F. P.

---

60. ***R. W. Wood.*** *Eine Anwendung des Beugungsgitters auf die Farbenphotographie* (Phil. Mag. 47, p. 368—372. 1899). — Man denke sich drei Gitter von verschiedener Gitterkonstante, dann werden von einer linearen Lichtquelle aus an drei verschiedenen Stellen Spektren erzeugt. Werden die Linienabstände so gewählt, dass das rote des ersten mit dem grünen des zweiten und dem blauen des dritten zusammenfällt, so wird an der Stelle, wo die drei zusammenfallen, weiss entstehen, was die Young-Helmholtz'sche Theorie erklärt. Diese Thatsache wendet der Verf. auf die Farbenphotographie folgendermassen an: Von drei Negativen, die nach dem gewöhnlichen Verfahren durch ein rotes, ein grünes und ein blaues Glas aufgenommen wird, werden auf Albuminplatten Diapositive gemacht, darauf werden die Platten mit Chromgelatine überzogen. Die drei oben genannten Diffraktionsgitter werden auf die entsprechenden Diapositive gelegt, exponirt und in warmen Wasser gewaschen, dann entstehen also an allen Stellen, wo Licht durch die Platte durchgeht, Gitter. Dünne Glasplatten, die wieder mit Chromgelatine lichtempfindlich gemacht sind,

werden unter diese genannten Platten gelegt und wieder exponirt und wieder entwickelt. Werden nun diese drei Photographien übereinander gelegt und unter einem bestimmten Winkel betrachtet, so erscheint ein Bild in den natürlichen Farben. Da die Justirung dieser drei Bilder Schwierigkeiten macht, so versuchte der Verf. nicht auf drei Platten, sondern auf einer die drei letzten Kopien zu machen und das Resultat war ein äusserst günstiges. Eine solche Photographie besteht also aus drei übereinander gelagerten Gittern, von denen an jeder Stelle jedes Gitters von der gewünschten Farbe mit richtiger Intensität vorhanden ist. Um solche Photographien unter dem gewünschten Winkel betrachten zu können, wird die Photographie auf ein Gestell gebracht, auf dem sich ein Schirm mit zwei Linsen befindet. Der Fokus der Linsen ist so gewählt, dass das eine Auge die Ablenkung nach links, das andere die Ablenkung nach rechts sieht.

Um das Verfahren zu vereinfachen, kann man folgendermassen die Aufnahmen machen. Auf eine Platte, auf die drei Gitter photographirt worden sind, nimmt man hintereinander durch drei Gläser (rot, grün, blau) denselben Gegenstand auf, alsdann verhält sich eine solche Aufnahme genau wie die oben beschriebenen. A. H.

---

61. ***Lord Rayleigh.*** *Über den Durchgang von Licht durch eine Atmosphäre, die kleine Partikelchen suspendirt enthält und über den Ursprung des Blau am Himmel* (Phil. Mag. 47, p. 375—384. 1899). — Es wird mathematisch der Durchgang von Licht durch Luft behandelt. Vor allem wird die Frage behandelt, ob die Luftmoleküle allein, d. h. ohne Beisein von Partikelchen, die klein sind gegen die Wellenlänge, genügen, um die grössere Absorption längerer Wellen zu erklären, oder ob grössere Partikel, Wasser, angenommen werden müssen. Die erste Frage wird im grossen und ganzen bejaht. Über die weiteren Konsequenzen, die Voraussetzungen über Form etc. der Luftmoleküle einschliesslich, kann hier nicht berichtet werden. A. H.

---

62. ***G. G. Knott** und **R. A. Lundie.*** *Bericht über Regenbogen im Tau* (Proc. Roy. Soc. of Edinburgh, p. 350—352. 1898). — Ein Regenbogen im Tau unterscheidet sich von

Digitized by Google

einem gewöhnlichen Regenbogen, indem er durch Wassertropfen gebildet ist, die am Boden liegen. Am 11. November 1898 hatten die Verf. Gelegenheit bei Nacht diese Erscheinung in sehr ausgedehntem Maasse zu beobachten, indem sämtliche Lichtquellen einen Regenbogen erzeugten. Die Winkelmessung ergab 42°. Das Zustandekommen dieser Erscheinung ist nur möglich bei sehr ruhigem Wetter und sehr kleinen Nebelpartikelchen, die sich sehr langsam auf dem Boden niedersetzen und dabei ihre kugelförmige Gestalt beibehalten. A. H.

---

63. ***H. G. Madan.*** *Vortrag mit Demonstrationen über die Gesetze des polarisirten Lichtes* (Magic Lantern Journal Almanac and Annual 1898/99. Sepab. 30 pp.). — Der Vortrag enthält eine recht klare und übersichtliche Erklärung des polarisirten Lichtstrahles und der Gesetze des polarisirten Lichtes. Es werden sowohl an Modellen die Begriffe erläutert, als auch durch passende Experimente die Erscheinungen gezeigt. Zuerst wird Reflexion und gewöhnliche Brechung behandelt, dann folgt ein Kapitel über Doppelbrechung mit vielen Experimenten und Beispielen aus der Krystalloptik. A. H.

Elektricitätslehre.

64. ***C. A. Mebius.*** *Eine mathematische Darstellung einiger Sätze der Elektrostatik, die sich an Edlund's Hypothesen anschliessen* (Sepab. aus Redogörels för Göteborgs Realläroverk. 1895. 13 pp.). — Vorausgesetzt, dass der ganze unelektrische Raum von einem elektrischen Fluidum, dem Äther, mit einer elektrischen Dichte δ erfüllt ist, dass zwei Äthermassen μ und μ' sich mit einer Kraft, die gleich $\mu\mu'/r^2$ ist, abstossen, und dass die Dichte des Äthers im Innern eines elektrischen Körpers gleich $\varrho + \delta$ ist, zeigt der Verf.:

1. Dass der Ausdruck der Kraft, des Potentials etc. eines homogenen, unbegrenzten Mediums derselbe ist, wie nach den älteren Theorien, in welchen das umgebende Medium nicht berücksichtigt wird; dass es eine elektrische Kraft gibt selbst in den Punkten, für welche ϱ gleich 0 ist; dass ferner die

32*

gewöhnlichen Ausdrücke für die Kraft nicht gelten, und es kein Potential gibt, wenn δ nicht konstant ist, bez. wenn das Medium sich polarisiren lässt.

2. Dass es — vorausgesetzt, dass das Potential der Oberfläche eines Leiters konstant ist, und dass es sich in einem homogenen, unbegrenzten Medium befindet, vermittelst der Sätze Green's sich zeigen lässt, dass das Potential jedes Punktes ausserhalb des Leiters und auf dessen Oberfläche K:

$$V = \div \frac{1}{4\pi} \int^{K} \frac{\partial V}{\partial n} \cdot \frac{ds}{r} = \int^{K} \frac{\sigma\, ds}{r}$$

ist, wenn

$$\frac{\partial V}{\partial n} = \div 4\pi\sigma$$

gesetzt wird, bez. dasselbe als ob die Elektricität über die Oberfläche des Leiters mit einer Dichte σ ausgebreitet wäre; dass ferner

$$V = \div \frac{1}{4\pi} \int \frac{\partial V}{\partial n} \cdot \frac{ds}{r}$$

in jedem Punkte innerhalb der Oberfläche einen konstanten Wert gleich dem Potential derselben haben wird.

Und 3. dass, vorausgesetzt, dass der Äther die guten Leiter nicht durchdringt, sondern sich ungehindert an deren Oberfläche entlang bewegen kann, die Annahme begründet sei, dass die elektrische Wirkung der guten Leiter in der That von der Oberfläche kommt. B. T.

---

65. ***Ruoss.*** *Neue Versuche über die Verteilung der Elektricität in Hohlräumen der Konduktoren; über hochgespannte elektrische Ströme und über Blitzableiter* (Neues Korrespondenzblatt f. d. Gelehrten- und Realschulen Württembergs 1897, Heft 7 u. 8. Sepab., 15 pp.). — Der erste Abschnitt bezieht sich auf den Nachweis, dass bei einem geladenen Körper die Elektricität sich nur auf der äusseren Oberfläche, nicht im geschlossenen Hohlraum befindet. Man löst Chlorcalcium in Glycerin und wenig Wasser, pinselt damit die Glasfläche eines Becherglases innen und aussen ein und trocknet sie sodann mit einem trockenen Tuche ab. Da sowohl Glycerin als Chlorcalcium sehr hygroskopisch sind, so bleibt das Glas tage- ja

monatelang gut leitend. Das so präparirte Becherglas wird, nachdem die Öffnung mit einer Metallplatte oder Metallpapier zugedeckt ist, nach unten auf eine Harz- oder Ebonitplatte gestellt. Ins Innere bringt man zuvor ein empfindliches Elektroskop, an dessen Knopf man eine Metallspirale aus gewöhnlichem Leitungsdraht anbringt. Diese drückt von selbst wegen ihrer Elasticität gegen die Wände des Gefässes. Um den äusseren Mantel des Glases schlingt man einen nicht übersponnenen Metalldraht, den man nach dem Knopf eines ausserhalb befindlichen Elektroskops führt. Lässt man nun von einer Leydener Flasche Funken auf das Glas überspringen, so zeigt das äussere Elektroskop einen bedeutenden Ausschlag, das innere keinen. Mit einem ähnlichen Gefäss lassen sich Versuche über die Verteilung der Elektricität in offenen Hohlräumen, sowie Versuche über die Influenzwirkung einer Ladung innerhalb des Hohlraums eines Körpers (Faraday's bekannter Eiseimerversuch) anstellen. Weitere Versuche, die sich ebenfalls gut zu Demonstrationsversuchen eignen, beweisen, dass bei fliessender Elektricität sich auch in einem Hohlraume Elektricität befindet und dass, wenn Elektricität von A nach B in einem guten Leiter fliesst, sie bei sehr hohem Potentialgefälle gleichzeitig auch durch eine Zweigleitung mit unendlich grossem Widerstand, z. B. Luft von A nach B fliesst. Der letztere Versuch ist besonders wichtig für die Anlage von Blitzableitern, da aus ihm hervorgeht, das schon bei mittelstarken Blitzen die Elektricität gleichzeitig längs und ausserhalb des Leiters durch die Luft fliesst. Hauptsächlich ist darauf Bedacht zu nehmen, dass die Leitung möglichst weit vom Gebäude entfernt ist. G. C. Sch.

---

66. ***P. S. Lykke.*** *Influenzmaschine* (Nyt Tidsskrift for Fysik og Kemi, Köbenhavn, 3, p. 29—34. 1898). — Der Verf. hat eine Influenzelektrisirmaschine, wo die bewegliche Scheibe durch einen Glascylinder und die feste durch zwei cylindrisch gebogene und ausserhalb des Cylinders befestigte Glasplatten ersetzt ist. Ausserhalb sind die mit den Konduktoren verbundenen Saugkämme angebracht. Innerhalb ist eine Metallplatte zwischen Pinolspitzen so aufgehängt, dass sie ruhig in senkrechter Lage während der Rotation verbleibt.

Die Platte hat unten und oben Saugkämme zur Elektrisirung der innern Seite des Cylinders. K. P.

---

67. ***W. R. Pidgeon.*** *Über eine Influenzmaschine* (Phys. Soc. in London 16, p. 253—257. 1899). — Nach der Ansicht des Verf. ist die Influenzmaschine besonders zur Erregung der Röhren geeignet, die zur Erzeugung der Röntgenstrahlen dienen. Die Maschine besteht aus einem Paar oder mehreren Paaren von Glasscheiben, die auf einer Axe befestigt sind und sich in entgegengesetzten Richtungen drehen. Die Anordnung der Bürsten ist ähnlich derjenigen bei der Wimshurstmaschine. Die Scheiben bestehen aus gewöhnlichem Glas und sind mit Sektoren bedeckt, die am Umfang 1 bis $1^1/_2$ Zoll breit sind und im Abstande von $^1/_8$ Zoll nebeneinander liegen. In der Mitteilung berichtet der Verf. auch von Versuchen, die sich auf einen Vergleich der Leistung der von ihm beschriebenen Maschine mit derjenigen einer Wimshurstmaschine beziehen. J. M.

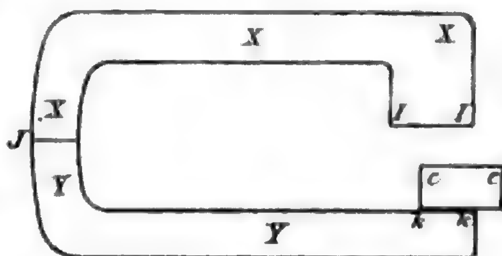
---

68. ***P. Spies.*** *Hydraulisches Modell der Wheatstone'schen Brücke* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 12, p. 77—78. 1899). — Um den Stromverlauf in der Wheatstone'schen Kombination zu erläutern, hat der Verf. ein hydraulisches Modell derselben konstruirt. Die verschiedenen Widerstände der einzelnen Stromleitungen sind durch mehr oder weniger geöffnete Hähne ersetzt, das Galvanometer der Brücke durch ein erweitertes Röhrenstück mit Schwimmer. — Der Verf. beschreibt ferner eine von ihm selbst konstruirte Wheatstone'sche Brücke, welche in jeder Zweigleitung eine ausschaltbare Glühlampe hat. K. Sch.

---

69. ***Lord Kelvin.*** *Über die Thermodynamik der Volta-Kontakt-Elektricität* (Proc. Roy. Soc. Edinburgh 22, p. 118—125. 1898). — X und Y seien zwei Metalle und zwar sei X positiv gegen Y. Bei J sind sie metallisch verbunden. cc ist ein beweglicher Klotz aus demselben Metall wie Y. Wir nehmen an, dass der thermoelektrische Strom von Y nach X durch die warme Verbindungsstelle geht. Wir können nun mit unserem Apparat folgenden Kreisprozess vornehmen.

I. Adiabatisch. Der ganze Apparat wird mit einem Lack, der vollkommen undurchdringlich für die Wärme ist, überzogen und *c c* langsam herausgezogen. Da nach Voraussetzung *X* positiv gegen *Y* ist, so wird ein Strom von *I I* nach *k k* fliessen, also in derselben Richtung, wie der natürliche thermoelektrische Strom in einem geschlossenen Kreise mit *J* als der kalten Lötstelle. Es wird daher durch den Strom Wärme bei *J* erzeugt und die Temperatur steigt von *t* auf *t'*. II. Isotherm. Während der Apparat auf konstante Temperatur gehalten wird, wird *c c* langsam hineingeschoben, bis der Apparat eine Wärmemenge *H'* von aussen aufgenommen hat.



III. Adiabatisch. *c c* wird noch weiter hineingeschoben, bis die Temperatur des mit wärmeundurchdringlichen Lack überzogenen Apparats auf *t* sinkt. IV. Isotherm. *c c* wird wieder bei konstanter Temperatur bis zu seiner ursprünglichen Lage herausgezogen. Die entwickelte Wärmemenge *H* wird entfernt. Aus dem zweiten Hauptsatz folgt für diesen Kreisprozess

$$\frac{H'}{H} = \frac{t'}{t},$$

oder wenn man den Prozess im einzelnen berechnet

$$J\,Q = d\,V / d(\log t),$$

wo *Q* die durch den Peltier-Effekt bei *J* entwickelte Wärme, *V* das Potential in Luft oder Äther der beiden metallischen Flächen *X* und *Y* bedeuten. Der Verf. gibt noch einen zweiten Beweis für die obige Formel. Einige vorläufige Versuche gaben folgende Resultate. Zwischen Gold und Zink nahm das Potential von 16° bis 50° um 0,002 Volt oder $0{,}2 \times 10^6$ C.G.S. pro Grad zu. Dieser Betrag ist 800 mal grösser als der thermoelektrische Unterschied zwischen Zink und Gold, welcher 250 C.G.S. ist. Der Quasi-Peltier-Effekt an der Unterbrechungsstelle Gold—Luft, Zink—Luft würde also 800 mal grösser sein, als der Peltier-Effekt an der Berührungsstelle der beiden Metalle.

G. C. Sch.

---

70. ***H. A. Naber.***[1]) *Das Wasserstoffvoltameter und seine Zuverlässigkeit* (Elektrochem. Ztschr. 5, p. 45—48. 1898). — In seinem 1894 veröffentlichten Buche „Standard Methods... Criticised“ (London, G. Tucker) hat der Verf. den grossen Nutzen des Wasserstoffvoltameters ausführlich auseinandergesetzt, musste jedoch den Beweis der Zuverlässigkeit vornehmlich auf Experimente anderer stützen. Jetzt teilt er eine kurze Zusammenfassung eigener Beobachtungsdaten mit dem von ihm konstruirten Voltameter mit. Aus denselben schliesst er (wie auch Brüggemann mit einem andern Modell, Ztschr. f. Instrmtkde. 1893), dass das H_2-Voltameter bis auf $^1/_{20}$ Proz., vielleicht weniger Proz., zuverlässig ist. Er schickt noch eine Reihe Citate voraus, aus denen hervorgeht, dass das H_2-Voltameter mit gutem Erfolg für jede mögliche Stromstärkemessung (Mikro- bis Milliampères, Ampère, 10, 100 Amp.) angewandt werden kann (Andrews, Meyers, Minet, Brüggemann, F. Kohlrausch u. A.), sodass der Messbereich den des Silbervoltameters bei weitem übertrifft. Da das H_2-Voltameter viel handlicher ist, besonders in der vom Verf. gegebenen Form, so dürfte es in jeder Beziehung den Vorzug vor dem Silbervoltameter verdienen. G. C. Sch.

---

71. ***M. Maclean.*** *Über die Wirkungen einer Deformation auf die thermoelektrischen Eigenschaften von Metallen* (Proc. Roy. Soc. Lond. 64, p. 322—330. 1899). — Je zwei gleiche Drähte wurden zu einem thermoelektrischen Paare verbunden, nachdem der eine vorher durch Ausziehen verlängert worden war. Die Drähte bestanden aus verschiedenen Kupfer- und Bleisorten, aus Platin, Silber, Nickelstahl und Manganin. Der thermoelektrische Strom ging bei Kupfer, Blei und Nickelstahl durch die Verbindungsstelle vom nichtausgezogenen Draht zum ausgezogenen, bei den andern Metallen war er entgegengesetzt gerichtet. Die kleinste thermoelektrische Differenz (0,0089 Mikrovolt für 1° Temperaturunterschied) zeigte eine Kupfersorte, die grösste (1,477) ergab sich beim Platin.

---

1) In dem Referat Beibl. 22, p. 676 hat sich leider ein sinnstörender Druckfehler eingeschlichen. Es muss nämlich dort statt „der Verf. beweist, dass das H_2-Voltameter sehr unzuverlässige Werte liefert“, heissen: „sehr zuverlässige Werte“.

Digitized by Google

Durch das Ausziehen wurde das specifische Gewicht der meisten Drähte um etwa $^1/_2$ Proz. vergrössert, bei Drähten aus Nickelstahl und reinem Blei aber vermindert.

Die Verbindung von je zwei nicht ausgezogenen Drähten von verschiedenen Kupfersorten ergab Potentialunterschiede von 0,743 bis 1,667 Mikrovolt für 1° Temperaturunterschied.

Wenn zwei gleiche Kupfer- oder Platindrähte miteinander verbunden wurden, von denen der eine nicht ausgezogen, der andere aber ausgezogen und mit 1 bis 3 Umdrehungen pro Centimeter gedrillt worden war, so war durch die Drillung die thermoelektrische Differenz etwas vermindert, stieg aber wieder auf den ursprünglichen Wert, wenn der ausgezogene Draht eine Torsion von 4 bis 5 Umdrehungen pro Centimeter hatte. War der gedrillte Draht vor dem Versuch durch einen elektrischen Strom zur Rotglut erhitzt und langsam abgekühlt worden, so war beim Platin eine Abnahme der thermoelektrischen Differenz die Folge, beim Kupfer sogar eine Umkehrung der Stromrichtung. Lck.

---

72. ***Joh. Kleiber.*** *Apparat zur Bestimmung des Drehungsmomentes einer Magnetnadel* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, 79—80. 1899). — Der Verf. hat in dieser Zeitschrift (Jahrg. **11**, p. 63) ein einfaches Mittel angegeben, um den Polwert einer beliebigen Magnetnadel mit dem Polwert einer sogenannten Normalnadel der Schulsammlung zu vergleichen; ebenso hat er (Jahrg. **10**, p. 72) ein Verfahren angezeigt, die Konstante dieser Normalnadel zu bestimmen. Unter obigem Titel gibt der Verf. eine vereinfachte Methode für diese zweite Bestimmung an; er beschreibt den Apparat, den Versuch und teilt die Berechnung mit. K. Sch.

---

73. ***C. G. Knott.*** *Die Deformation von Eisen-, Stahl-, Nickel- und Kobaltröhren im magnetischen Felde. II. Teil* (Trans. Roy. Soc. Edinburgh. **39**, p. 457—490 mit 2 Taf., 1898; Auszug in Proc. Roy. Soc. Edinburgh **22**, p. 216—218. 1898). — Stäbe aus obigen Metallen wurden durch aufeinanderfolgende Bohrungen mit immer grösser werdendem Durchmesser in Hohlcylinder umgewandelt. Nach jeder Bohrung wurde die Röhre in eine Magnetisirungsspirale gelegt und an ihr bei

verschiedenen Feldstärken gemessen: 1. die Volumänderung der Höhlung, 2. diejenige des Röhrenmetalls, 3. die Längenänderung, 4. die Volumänderung der an den Enden geschlossenen Röhre; letztere war, wie zu erwarten, die Summe der beiden ersten. Die untersuchten Eisen- und Nickelröhren waren beträchtlich kürzer als diejenigen, auf welche sich frühere gleichartige Versuche des Verf. (Trans. Roy. Soc. Edinburgh **38**, p. 527—555. 1896) beziehen.

Aus den Messungen ergab sich: Für Nickelröhren ist die Längsdehnung λ stets negativ, die radiale Dehnung μ und die tangentiale ν sind im allgemeinen positiv; für dickere Wandungen war $\nu > \mu$, bei sehr dünner Wandung $\mu > \nu$. Dabei war immer die kubische Dilatation $(\lambda + \mu + \nu)$ des Nickels fast $= 0$.

Bei Eisen- und Stahlröhren war λ positiv in schwachen, negativ in starken Feldern, μ und ν hatten entgegengesetzte Vorzeichen mit λ, die kubische Dilatation war immer positiv, aber klein. Ein kreisförmiges Element im Wandquerschnitt der Röhre wird bei der Magnetisirung in eine Ellipse umgeformt, deren grosse oder kleine Axe nach der Röhrenaxe gerichtet ist, je nachdem die Röhrenwand dick oder dünn ist. Die Excentricität der Ellipse ist um so grösser, je näher letztere der Röhrenaxe liegt.

Im Kobalt betrugen die Dehnungen nur etwa $^1/_3$ von denen des Nickels, die kubische Dilatation war immer negativ.

Zum Schluss wird die von den magnetischen Kräften geleistete Arbeit berechnet. Die Frage, ob durch die Versuchsresultate die Theorie (von Helmholtz, Kirchhoff, J. J. Thomson) bestätigt wird, bleibt unentschieden. Lck.

---

74. ***Fr. Dessauer.*** *Unterbrechungsvorrichtungen für Induktionsapparate* (Elektrot. Ztschr. **20**, p. 220—223. 1899; Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 92—94. 1899). — Der Verf. erörtert die Vorteile und Nachteile der gewöhnlichen Platinunterbrecher, der Unterbrecher nach Deprez und der Motorunterbrecher. Damit der Kontaktstift beim Quecksilberunterbrecher möglichst senkrecht in die Höhe gezogen wird, erhält der an einer horizontalen Feder befestigte Kontaktstift nach dem Vorschlage des Verf. eine Führung durch

Digitized by Google

ein kurzes Rohr. Der Motorunterbrecher mit zweifacher Unterbrechung bei jeder Umdrehung wird ebenfalls beschrieben. Weitere Bemerkungen beziehen sich auf die verbesserten Platinunterbrecher und zwar auf den Vrilunterbrecher von der Watson-Compagnie in London, auf den Rapidunterbrecher von Kohl in Chemnitz und auf den Präzisions-Platinunterbrecher von Dr. M. Levy in Berlin. Bei dem vom Verf. konstruirten Platinunterbrecher sind zwei Kontakte mit Platinstücken vorhanden. Eine Blattfeder, die an einem Ende befestigt ist und mit dem andern Ende frei schwingt, liegt fest gegen eine Kontaktstelle. Dieser gegenüber, auf der andern Seite des Kontaktes, befindet sich ein zweites Platinstück, gegen welches die Feder bei ihrem Anschwingen anstösst. Der zweite Kontaktpunkt ist der Einfachheit halber auf einem Bügel befestigt, der auf der ersten Kontaktschraube gleitet. Die Herstellung des neuen Unterbrechers hat die Firma E. Leybold's Nachf. in Köln a. Rh. übernommen. J. M.

---

75. ***E. B. Rosa*** *und* ***A. W. Smith.*** *Eine Resonanzmethode zur Messung des Energieverlustes in Kondensatoren* (Phys. Rev. 8, p. 1—20. 1899). — Von allen Formen der Spannungskurve eignet sich die reine Sinuskurve am besten. Da die Polklemmenspannung einer Maschine nie vollkommen durch eine Sinuskurve dargestellt wird, so ist es erforderlich in der Fourier'schen Reihe, welche den wirklichen Verlauf der Spannung darstellt, das erste Glied gegenüber den andern zu vergrössern. Daher wird vor den Kondensator eine Induktionsspule ohne Eisenkern geschaltet, so dass Resonanz entsteht, jedoch nur in Bezug auf das erste Glied der Fourier'schen Reihe. Die Methode hat zwei Vorzüge: 1. auf den Kondensator kann eine beträchtliche Spannung wirken, ohne dass die Stromquelle selbst die Spannung zu liefern braucht. Die Messung des Energieverlustes wird also in einem Stromkreise von geringer Spannung gefahrlos vorgenommen. 2. Durch die Kombination des Kondensator (Kabel) mit der Induktionsspule erreicht man, dass die treibende Spannung der Stromquelle gegenüber dem Strome keine oder nur geringe Phasendifferenz hat. Der Verlust kann daher mit Hilfe eines gewöhnlichen Wattmeters mit grosser Genauigkeit gemessen werden.

Aus den Untersuchungen geht hervor, dass der Verlust in Kondensatoren sehr von der Temperatur abhängt. Resultate der Messungen über den Energieverlust in Kondensatoren mit Wachs oder Harz als Dielektrikum sind mitgeteilt. J. M.

---

76. **O. Ehrhardt.** ***Die Erscheinungen der Magnetinduktion in schulgemässer Darstellung*** (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 12, p. 63—72. 1899). — Durch die Elektrotechnik hat die Induktion eine Bedeutung erhalten, welche nicht ohne Einfluss auf die schulgemässe Behandlung dieses Gebietes bleiben kann. Manche Dinge, die früher wesentlich zu sein schienen, können fortgelassen werden, andere müssen von einem neuen Gesichtspunkte aus betrachtet oder in den Unterricht neu eingeführt werden. Der Verf. gibt nun in zwei Abschnitten einen Gedankengang an, der bei Behandlung der Magnetinduktion befolgt werden kann, um den heutigen Ansprüchen gerecht zu werden. Im ersten Abschnitt behandelt er die Fundamentalversuche der Induktion und geht dann zur Besprechung der Gleich- und Wechselstrommaschinen über; im zweiten Abschnitt bespricht er die Energieverwandlung, welche beim Hervorrufen von Strömen durch Magnetinduktion stattfindet. Er beschreibt zugleich drei zum Teil nach seinen Angaben hergestellte Apparate, welche die einschlägigen Fundamentalversuche in einfacher und übersichtlicher Weise auszuführen gestatten. K. Sch.

---

77. **L. Décombe.** ***Die multiple Resonanz der elektrischen Schwingungen*** (Arch. des Sc. phys. et nat. Genève 6, p. 121—128. 1898). — Bericht über die früher (Beibl. 22, p. 501; 23, p. 121) referirten Versuche mit dem Drehspiegel. R. Lg.

---

78. **O. Lodge.** ***Verbesserungen in der Wellentelegraphie*** (The Electrician 42, p. 269—271 u. 305—309. 1898). — Der Verf. beschreibt zunächst die drei Methoden, durch welche die Übertragung von Zeichen ohne Zuhilfenahme einer Leitung geschehen kann. Bei der ersten Methode wird die Erde oder die See als Leiter starker Ströme benutzt; Spannungsdifferenzen zwischen zwei an verschiedenen Punkten in die Erde gesenkten

Elektroden sind dann mit dem Telephon oder Galvanometer nachweisbar. Die zweite Methode beruht auf der magnetischen Induktion. Hierbei werden zwischen parallelen, aber räumlich weit getrennten Stromkreisen Ströme induzirt. Nach dieser Methode werden in England Telegramme von Lavernock Fort bei Cardiff nach der Insel Flat Holm befördert. Bei der dritten Methode bedienen wir uns der Hertz'schen Wellen. Für grosse Entfernungen ist die Telegraphie durch elektromagnetische Induktion der Telegraphie mittels Hertz'scher Wellen vorzuziehen, welche durch zwischenliegende Hindernisse sowie durch Leiter stark geschwächt werden. Die magnetischen Wellen werden besonders durch Eisenmassen vernichtet. Ist bei vorhandenen Bodenerhöhungen die Telegraphie mit Hertz'schen Wellen mit Erfolg ausgeführt, so haben hierzu die Erdströme beigetragen, welche auf den Fritter wirkten. Nach den Versuchen von Stevenson haben derartige Erdströme keine Bedeutung bei der elektromagnetischen Telegraphie. Der Verf. beschreibt dann seine eigenen Versuche, bei denen freilich nicht Spulen von so grossen Dimensionen zur Anwendung kommen, wie bei den Versuchen von Stevenson. Der Verf. benutzt bei seinen Versuchen Wechselstrom mit der Frequenz 384. Im gebenden und empfangenden Stromkreise werden Kondensatoren verwendet. Nach den theoretischen Untersuchungen des Verf. ist eine Übertragung von Zeichen auf grössere Entfernungen mit Stromkreisen, die nur Widerstand und Selbstinduktion enthalten, praktisch deshalb nicht ausführbar, weil eine zu grosse E.M.K. erforderlich ist. Durch Einführung der Kapazität und Abstimmung derselben in solcher Weise, dass die natürliche Periode des Stromkreises mit der Frequenz der Wechselstrommaschine übereinstimmt, wird die Methode sehr brauchbar. Besonders bemerkenswert ist das bei dieser Telegraphie von Lodge eingeführte Anrufsystem, welches eine Art telephonisches Relais ist. J. M.

---

79. ***G. Marconi.*** *Telegraphie ohne Draht* (The Electrician **42**, p. 690—694. 1899). — Die Mitteilung enthält eine Beschreibung der Apparate, welche bei den vom Verf. in England angestellten Versuchen benutzt sind. Der Verf. berichtet dabei auch über die Erfolge, welche in der Telegraphie

mit Hertz'schen Wellen von ihm bei den in England unternommenen Versuchen erzielt sind. J. M.

---

80. ***E. Merritt* und *O. M. Stewart*. *Die elektrischen Eigenschaften der Dämpfe aus dem Kohlenbogen*** (Phys. Rev. 7, p. 129—148. 1898). — Die zunächst vorläufigen Versuche ergaben folgende Resultate:

1. Die Dämpfe des Kohlenbogens vermögen elektrisirte Körper, mit denen sie in Berührung kommen, zu entladen. Ihre Eigenschaften sind ähnlich denen der Gase, auf welche *X*-Strahlen eingewirkt haben, oder der Flammengase. Ausser bei niedrigen Potentialen ist die Entladungsgeschwindigkeit dem Potential *nicht* proportional, sondern nähert sich mit wachsendem Potential einem Grenzwerte.

2. Die Entladungsfähigkeit behalten die Gase auch nach dem Durchgang durch lange Röhren mindestens 10 Sekunden.

3. Gehen sie zwischen einem geladenen Leiter und einem zur Erde abgeleiteten hindurch, so verlieren sie einen Teil ihrer Ladung, ebenso wenn sie durch dichtgestopfte Asbestwolle gehen.

4. Gehen sie zwischen zwei zur Erde abgeleiteten Leitern hindurch, so entladen sie einen negativen Körper schneller als einen positiven, ähnlich wie röntgenisirte Gase. Zeleny erklärt die Erscheinung durch eine grössere Diffusionsfähigkeit der negativen Ionen.

5. Positive und negative Ladungen werden im allgemeinen gleich schnell von den Dämpfen zerstreut. Mit einem vertikalen eingeschlossenen Bogen angestellte Versuche zeigten, dass Gase, die nahe der unteren Kohle entnommen sind, mit dieser gleichnamige Elektricitäten langsamer entladen.

6. Führt man mit Wasserdampf gesättigten Sauerstoff oder Luft zu dem eingeschlossenen Flammenbogen, so wächst die Leitfähigkeit der Bogendämpfe sehr; aber nur so lange der zu entladende Körper nicht zu weit vom Flammenbogen entfernt ist. E. W.

---

81. ***H. Crew* und *O. H. Basquin*. *Über die Quellen für das Leuchten im elektrischen Flammenbogen*** (Proc. of the Americ. Acad. of Arts and Science 33, p. 337—349. 1898). —

Um einen Einblick in die Natur der Lichtentwicklung im Flammenbogen zu erhalten, unterbrechen die Verf. denselben und beobachten ihn kurze Zeit, etwa $^{3}/_{10000}$ Sekunde später, mittels einer mit einer Öffnung versehenen rotirenden Scheibe. Der Flammenbogen befindet sich in einem von Wasserstoff durchströmten Gefäss, die Elektroden bestehen aus Eisen, Zink und Magnesium. Je freier der Wasserstoff von Sauerstoff ist, um so schwächer ist das meist auftretende Nachleuchten, es reduzirt sich zuletzt auf eine Art blauen Nebels, der das ganze Gefäss erfüllt und der stets zu sehen ist und vielleicht ein Phosphoreszenzlicht des Wasserstoffs oder von Metallteilchen ist. Sein Aussehen ist unabhängig von der Natur der Elektroden. Ist Sauerstoff vorhanden, so ist das Nachleuchten ausgesprochen. In Bezug auf die Hauptfrage, ob die charakteristischen Metallspektra durch Wärme allein erzeugt werden, lässt sich behaupten, dass nach einer Erwärmung derselben auf die Temperatur des Flammenbogens wir nach $^{1}/_{1000}$ Sekunde kein charakteristisches Spektrum mehr beobachten können. E. W.

---

82. ***A. Blondel.*** *Über die alternirenden dissymetrischen Flammenbogen zwischen Metallen und Kohlen* (C. R. **128**, p. 727—731. 1899). — Die einseitige Leitung der Flammenbogen zwischen Kohle und Eisen bez. Aluminium hat der Verf. näher untersucht mittels seines Oscillographen. Als Metalle dienten Kupfer, Zink, Eisen, Aluminium. Beim kurzen Flammenbogen war nur eine kleine Dissymetrie vorhanden, sie war bei Eisen und Aluminium sehr klein, bei Kupfer und Aluminium etwas grösser.

Beim langen Bogen geht der Strom unabhängig vom Metall nur in der Richtung Metall—Kohle.

Die Versuche über Stromkreise mit und ohne Selbstinduktion haben wesentlich nur technisches Interesse. E. W.

---

83. ***H. Pellat.*** *Elektrisirung des von einer elektrisirten Flüssigkeit ausgesandten Dampfes* (L'éclair. électr. **18**, p. 481—487. 1899). — Dies ist eine vollständigere Darstellung der Beibl. **23**, p. 279 referirten Arbeit mit einigen Anwendungen auf die Meteorologie. E. W.

---

84. ***A. Smithells** und **H. M. Dawson**. Die elektrische Leitfähigkeit der Flammen, die verdampfte Salze enthalten* (Proc. Roy. Soc. **64**, p. 142—148. 1899). — Zur Erzeugung der Flammen diente der von Smithells angegebene Apparat, mit dem man die beiden Kegel, die die Bunsenflamme bilden, trennt. Als Elektroden dienten zwei konaxiale Cylinder von Platiniridium, die in dem Raume zwischen den beiden Kegeln befestigt waren. Die angewandten E.M.K. gingen von 0,01 bis 45 Volt.

Die Leitfähigkeit der Flamme für sich war sehr klein.

Arrhenius hatte zwischen Stromstärke C und E.M.K. die Gleichung $C = Af(E)$ aufgestellt, wo A eine Konstante ist. Indess gilt diese Beziehung nur für verdünnte Lösungen. Dagegen bewährte sich gut eine Formel von J. J. Thomson

$$C = i + KE,$$

wo i dieselbe Beziehung zur E.M.K. hat, wie der Strom bei der X-Strahlenleitfähigkeit.

Mit zunehmender Temperatur nahm die Leitfähigkeit des Salzdampfes sehr schnell zu und bei Temperaturen, die nicht weit unter denen, die der Dampf in Flammen erhält, würde der Widerstand unmerklich werden.

Untersucht wurden folgende Salze:

1. K-Salze: KCl, KBr, KJ, $KClO_3$, KNO_3, K_2SO_4, K_2CO_3 und KOH. 2. Na-Salze: $NaFl$, $NaCl$, $NaBr$, NaJ, $NaNO_3$, Na_2SO_4, Na_2CO_3, $NaOH$. 3. Li-Salze: $LiCl$, $LiNO_3$. 4. Cs-Salze: $CsCl$, $CsNO_3$. 5. H-Salze: HCl und H_2SO_4.

Die Konzentrationen lagen zwischen $^1/_{500}$ bis $^1/_2$ Normal. Bei niederen Konzentrationen erteilen alle Salze desselben Salzes der Flamme die gleiche Leitfähigkeit, bei höheren ist dies nicht mehr der Fall, Oxysalze geben grössere Leitfähigkeit wie Haloidsalze.

Im allgemeinen wächst die molekulare Leitfähigkeit mit zunehmender Verdünnung, die Oxysalze aller Metalle weichen von den Haloidsalzen ab, bei allen untersuchten Konzentrationen ist die Leitfähigkeit der Oxysalze desselben Salzes die gleiche. Die Leitfähigkeit der Oxysalze scheint mit zunehmender Konzentration durch ein Minimum zu gehen. Bei den Haloidsalzen scheint die Gleichung $C = K\sqrt{q}$, wo C die Leitfähigkeit, q die

Konzentration ist, bis zu einem gewissen Grade zu gelten, aber dies ist durchaus nicht bei den Oxysalzen der Fall.

Flammen, die Säuren enthielten, leiten schlecht im Verhältnis zu den Alkalisalzen; Ammoniumsalze verhalten sich wie ihr saurer Bestandteil. Schwefelsäure ist sicher in der Flamme zerlegt. Halbnormale Chlorwasserstoffsäure leitet 5—6 mal so gut wie möglichst konzentrirter Wasserdampf.

Mischt man Chloroformdampf der Flamme zu, so verschwindet die Farbe, indem viel HCl gebildet wird. Die Leitfähigkeit wird dadurch nicht wesentlich geändert. Bei kleinen E.M.K. nimmt sie etwas ab, bei solchen von 5,6 Volt stieg sie etwas; demnach scheint die Flammenfärbung nicht mit der Ionisation der Salze verbunden zu sein. Diese muss von dem Metall, das durch einen chemischen Prozess frei gemacht wird, herrühren, der wahrscheinlich in einer Reduktion besteht. Ein Oxysalz würde zuerst ein Oxyd bilden, das dann reduzirt wird, ein Haloidsalz würde zuerst in ein Oxyd übergehen.

Nach Arrhenius sollen die Salze durch den Wasserdampf der Flamme hydrolysirt werden; dass dies nicht der Fall ist zeigt, dass auch in einer Cyanflamme Salze eine grosse Leitfähigkeit zeigen.

Aus ihren Versuchen schliessen die Verf., dass die Leitfähigkeit verdampfender Salze wohl einen elektrolytischen Charakter hat, aber sich doch von dieser unterscheidet; so gilt z. B. Ohm's Gesetz nur innerhalb enger Grenzen. E. W.

---

85. ***J. L. Prevost* und *F. Battelli*.** *Der Tod durch elektrische Ströme* (C. R. 128, p. 668—670. 1899). — Tierversuche über das Verhalten bei hohen gespannten Wechselströmen; ein Hinweis muss genügen. E. W.

---

86. ***J. Henry*.** *Über die Ablenkung der elektrischen Entladung in Gasen durch den Magneten* (Phil. Mag. (5) 46, p. 429—453. 1898). — Der Boden einer grossen Flasche ist abgesprengt und statt seiner eine Ebonitplatte befestigt; durch die Mitte derselben ist ein Draht in die Flasche eingeführt, in den Hals ist ein T-Rohr gekittet, dessen einer Schenkel mit der Luftpumpe kommunizirt und dessen Querschenkel einen

zweiten Draht enthält. Zur Erzeugung des Magnetfeldes dienten zwei Spulen von je 150 Windungen und einem mittleren Radius von 17 cm. Sie waren in der von Helmholtz angegebenen Weise gewickelt. Als Stromquelle diente ein Induktorium, der primäre Strom desselben wurde durch ein Ampèremeter gemessen. Die Funkenstrecke war etwa 9 cm lang. Die abgelenkten Funken werden photographirt. (Die Funken waren stets wie ein Strom abgelenkt.) Nach der Grösse der Ablenkung ordnen sich die Gase folgendermassen.

1. H 2. (Cl)?	3. { N, O, Luft	4. NO 5. { Br?, CO	6. NH_3 7. { CO_2, SO_2

Gute Bilder erhielt man bis zu etwa 2 cm Hg-Druck, der höchste angewandte Druck war 5,5 cm. Unter 2 cm waren die Bilder verwaschen.

War der Funken vertikal, so war er infolge der Konvektion stets am oberen Ende stärker gekrümmt, gleichgültig, ob dasselbe positiv oder negativ war. Die Krümmung war in CO_2 am grössten, in Luft kleiner, in H_2 fast unmerklich. War der Funken horizontal und wurde er in einer horizontalen Ebene abgelenkt, so trat auch eine freilich nur kleine Asymmetrie auf, unabhängig von der Konvektion. Bei hohen Drucken von 3—4 cm Hg war die Stelle grösster Krümmung der Kathode, bei kleinen Drucken der Anode näher, als die Mitte des Funkens. Messende Versuche, bei denen auch die Stromstärken des induzirten Stromes ermittelt wurden, ergaben: Die Ablenkung ändert sich so gut wie nicht mit dem Drucke, so lange der Strom in der Entladung konstant bleibt, mit zunehmender Stromstärke wächst stets die Ablenkung, ohne indess derselben proportional zu sein. Die Ablenkung ist unabhängig von der Potentialdifferenz zwischen den Elektroden. Die magnetische Kraft war etwa 1 C.G.S. Die Entladungszahl 60 in 1 Sekunde.

Zur Erklärung könnte man annehmen, dass die dissociirten Moleküle oder Ionen längs des Funkens polarisirt sind und in ihrer Lage durch eine Art von Spannung in ihrer Richtung erhalten werden. Durch das magnetische Feld werden sie dann abgelenkt. Die hieraus folgenden Konsequenzen stimmen aber nicht mit der Erfahrung.

Dagegen erklären sich die Erscheinungen in folgender

Digitized by Google

Weise. Die zur Unterhaltung einer Entladung erforderliche E.M.K. ist längst nicht so gross wie diejenige, welche sie auslöst; die erste Entladung liefert eine Kette von Ionen, längs deren die folgenden Entladungen erfolgen. Wird diese Kette zur Seite bewegt, sei es durch magnetische Kräfte, sei es durch einen Luftstrom oder durch irgend eine andere Ursache, so folgt ihr die Entladung, da die Zunahme des Widerstandes durch die Vergrösserung der Länge mehr als vollständig durch die Verkleinerung des Widerstandes kompensirt wird. In der That wächst bei Ablenkung der Entladung das Entladungspotential. Ist der Zeitraum zwischen zwei Entladungen sehr gross, so dass der ionisirte Faden in demselben sich zerstreut, so findet keine Ablenkung statt, es sei denn, dass die Entladung eine Zeit anhält, dann erhält man ein verbreitertes Band. Diese Schlüsse bestätigen die Versuche bei verschiedenen Formen der Entladung.

Auf die Grösse der Ablenkung müssen von Einfluss sein die Schnelligkeit der Diffusion im Gase, die der Wiedervereinigung der Ionen, die Geschwindigkeit der Ionen im Gase während die E.M.K. wirkt und die Dauer der Entladung, endlich die Zahl der einzelnen Entladungen.

Noch macht der Verf. darauf aufmerksam, dass das Potential für die Einleitung der Entladung bei Wasserstoff viel kleiner als bei N_2 und O_2 ist, während die Potentialdifferenz zur Erhaltung der Entladung bei H_2 viel grösser ist. Dieser Unterschied kann von der schnellen Verbreitung der Ionen herrühren und muss auf die Ablenkung von Einfluss sein.

Im Hg, das als einatomig wahrscheinlich weit schwieriger zerfällt, ist auch die magnetische Ablenkung klein.

Durch einen Luftstrom bei niedrigen Drucken lässt sich die Entladung zur Seite blasen und zwar um so stärker, je stärker der Luftstrom. Die Ablenkung in Luft und CO_2 ist dabei weit grösser als in Wasserstoff. E. W.

---

87. **D. Korda.** *Neue Versuche an luftleeren elektrischen Röhren* (Mathem. u. naturw. Ber. aus Ungarn 15, p. 537—547. 1897). — Der Verf. behandelt eingehend die Thatsache, dass in verdünnten Geissler'schen Röhren die Anodenhülle bei einer gewissen eingeschalteten Funkenstrecke verschwindet, um

dann wieder aufzutreten, und stützt seine Ansicht, dass das Verschwinden eine Folge der von der Kathode ausgehenden Strömung ist, durch neue Versuche. E. W.

---

88. ***Kr. Birkeland.*** *Über die Einsaugung der Kathodenstrahlen durch einen Magnetpol* (Arch. de Genève (4) **6**, Sepab. 24 pp. 1898). — Der Verf. behandelt die Wickelung der Kathodenstrahlen in einem Magnetfeld eingehender (vgl. K. Birkeland, Beibl. **20**, p. 802; E. Wiedemann u. H. Wehnelt, Wied. Ann. **64**, p. 606. 1898) und beschreibt noch eine Reihe weiterer Erscheinungen, die sich aus dem Verhalten weiter von dem Mittelpunkt der Kathode abstehender oder gegen die Magnetkraftlinien geneigter Strahlen erklären. Die Theorie wird anschliessend an die Grundlagen von Poincaré (Beibl. **21**, p. 147) weiter entwickelt. Als Versuchsröhre dient eine Crookes'sche mit dem Maltakreuz. Dabei beobachtet er noch Ringe auf der Glaswand, die von den von der Auftreffstelle der ursprünglichen Kathodenstrahlen ausgehenden Kathodenstrahlen herrühren. Auch die Lage und das Verhalten dieser ergibt sich aus der Theorie. E. W.

---

89. ***H. Strauss.*** *Über die von Röntgenstrahlen getroffenen Körper als sekundäre Röntgenstrahlenquellen* (Mathem. u. naturw. Ber. aus Ungarn **15**, p. 8—14. 1897[1]). — Zugleich mit Röntgen und unabhängig von ihm hat der Verf. die beim Auftreffen auf Körper transformirten *X*-Strahlen aufgefunden und untersucht. Sie sind um so stärker, je stärker es die erregenden sind, ihr Intensität wächst mit der Dicke der transformirenden Schicht. — Metalle liefern schwächere sekundäre Strahlen als Holz oder Leder. Auch Gase liefern sekundäre Strahlen, ebenso Flüssigkeiten, so Wasser, Äther, Kupfervitriol, und zwar stärkere als Hg. E. W.

---

90. ***H. Straus.*** *Zur Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen* (Mathem. u. naturw. Ber. aus Ungarn **15**, p. 1—7. 1897[1]). — Der Verf. hat eine Reihe von Lichterscheinungen bei Anwendungen von Röntgenstrahlen beobachtet, die sich daraus voll-

1) Ausgegeben 1899.

ständig erklären, dass die Röntgenstrahlen, die im allgemeinen die Netzhaut zweimal durchsetzen, beim Eintritt in das Auge und beim Austritt, dieselbe reizen. Ist dies der Fall, so erhält man zwei Bilder; wird die Retina wie bei axialem Durchgang nur einmal geschnitten, so erhält man auch nur ein Bild.

E. W.

---

91. ***G. Sagnac.*** *Transformation der X-Strahlen durch die Materie* (Journ. de Phys. (3) 8, p. 65—89. 1899). — Eine zusammenfassende Darstellung über die Untersuchungen von Sagnac, über die im einzelnen nach früheren Publikationen bereits referirt worden ist.

E. W.

---

92. ***A. de Marsy.*** *Die Durchlässigkeit der dunklen Körper und das schwarze Licht* (La Nature 27, p. 260—261. 1898). — Vor die Lichtquelle wird ein Metallschirm gestellt mit einem Ausschnitt *K*, vor ihn ein undurchsichtiger Körper, etwa Ebonit, dann eine Linse, und da, wo von *K* das Bild entstehen würde, ein Schirm mit Sidot'scher Blende, die vorher belichtet war. Da, wo das Bild von *K* entstehen würde, flammt dieselbe einen Augenblick auf. Die Wellenlänge der wirkenden Strahlen liegt zwischen 0,7 μ und 1,5 μ. Sie entsprechen also den Wärmestrahlen.

E. W.

---

93. ***J. Elster und H. Geitel.*** *Über Becquerelstrahlen* (Ohne Citat. Sepab., 6 pp.). — Die Verf. haben eine Reihe von Versuchen angestellt, um die Energiequelle der Uran- und Thorstrahlen zu ermitteln. Zunächst suchten sie eine Änderung in der Intensität der Strahlen künstlich herbeizuführen. Die Intensität der Strahlung ist in der Luft dieselbe wie im Vakuum, so dass die Hypothese von Crookes, nach der die Substanzen ihre Energie aus der Luft aufnehmen könnten, nicht richtig ist. Auch der von Curie geäusserte Gedanke, dass die radioaktiven Körper gewisse im Raum schon präexistirende Strahlen, die alle andern Körper ohne nachweisbare Absorption durchdrängen, also sich anderweitig auch nicht bemerklich machten, absorbirten und deren Energie in die Becquerelstrahlen umwandelten, ist nicht richtig, da in einer Tiefe von 800 m unter den Erdboden die Strahlung ebenso intensiv ist wie auf der Oberfläche. Wie jede andere Substanz, so senden

auch Uranverbindungen, die von Kathodenstrahlen getroffen werden, Röntgenstrahlen aus, eine Nachwirkung der Erregung liess sich nicht nachweisen. Auch das Sonnenlicht erwies sich als ohne Einfluss auf die durch die Becquerelstrahlen verursachte Elektricitätszerstreuung, dagegen bewirkt Luftbewegung stets eine Verminderung der Zerstreuung. Ein Einfluss der Temperatur konnte nicht festgestellt werden, jedoch sind in diesem Fall die experimentellen Schwierigkeiten besonders gross. Durch chemische Operationen konnte aus dem Uranpecherz eine sehr wirksame Substanz isolirt und so die Angaben von Curie (Beibl. 22, p. 914) bestätigt werden. Da die Eigenschaft, Becquerelstrahlen auszusenden, wie es scheint, allen chemischen Verbindungen eines wirksamen Elements zukommt, so kann sie nicht wohl als Begleiterscheinung eines im eigentlichen Sinne chemischen Vorgangs gedeutet werden, man wird vielmehr aus dem Atome des betreffenden Elements selber die Energiequelle ableiten müssen. Der Gedanke liegt nicht fern, dass das Atom eines radioaktiven Elements nach Art des Moleküls einer instabilen Verbindung unter Energieabgaben in einen stabilen Zustand übergeht. Allerdings würde diese Vorstellung zu der Annahme einer allmähligen Umwandlung der aktiven Substanz zu einer inaktiven nötigen und zwar folgerichtiger Weise unter Änderung ihrer elementaren Eigenschaften. Ob diese gewagte Annahme aufrecht erhalten werden kann, wird zunächst von dem Erfolg der Bemühungen abhängen, die Energie der Becquerelstrahlen auf eine bekannte Quelle zurückzuführen. G. C. Sch.

---

94. ***C. A. Mebius.*** *Elektrische und magnetische kugelförmige Wellen, die sich an Maxwell's Theorie anschliessen* (Öfvers. af K. Vetensk.-Akad. Förhandl. 55, p. 621—634. 1898). — Nach der Theorie Maxwell's lassen sich die elektrischen und magnetischen Kräfte in einem homogenen, isotropen Nichtleiter aus folgenden Gleichungen herleiten:

$$\left.\begin{aligned} A\mu\frac{\partial L}{\partial t} &= \frac{\partial Z}{\partial y} - \frac{\partial Y}{\partial z} \\ A\mu\frac{\partial M}{\partial t} &= \frac{\partial X}{\partial z} - \frac{\partial Z}{\partial x} \\ A\mu\frac{\partial N}{\partial t} &= \frac{\partial Y}{\partial x} - \frac{\partial X}{\partial y} \end{aligned}\right\} \qquad \left.\begin{aligned} A\varepsilon\frac{\partial X}{\partial t} &= \frac{\partial M}{\partial z} - \frac{\partial N}{\partial y} \\ A\varepsilon\frac{\partial Y}{\partial t} &= \frac{\partial N}{\partial x} - \frac{\partial L}{\partial z} \\ A\varepsilon\frac{\partial Z}{\partial t} &= \frac{\partial L}{\partial y} - \frac{\partial M}{\partial x} \end{aligned}\right|$$

Digitized by Google

wo X, Y, Z die Komponenten der elektrischen, L, M, N die der magnetischen Kraft sind, A der umgekehrte Wert der Geschwindigkeit des Lichts im leeren Raum, μ die Magnetisirungskonstante des Mittels und ε die Dielektricitätskonstante.

Der Verf. gibt eine Lösung dieser Gleichungen, bei welcher vorausgesetzt wird, dass

$$\frac{\partial X}{\partial x} + \frac{\partial Y}{\partial y} + \frac{\partial Z}{\partial z} = 0 \quad \text{und} \quad \frac{\partial L}{\partial x} + \frac{\partial M}{\partial y} + \frac{\partial N}{\partial z} = 0.$$

Diese wendet er auf elektrische und magnetische kugelförmige Wellen an, die einen Bewegungszustand repräsentiren, der von einem Punkte aus sich gleichförmig nach allen Seiten im Raume ausbreitet und zeigt, dass sich aus den Gleichungen nicht nur elektrische und magnetische Transversalschwingungen, sondern auch Longitudinalschwingungen herleiten lassen.

B. T.

---

95. **A. Schuster.** *Über den Einfluss des Magnetismus der Sonne auf die periodischen Variationen des Erdmagnetismus* (Phil. Mag. **46**, p. 395—402. 1898). — Der Verf. geht von der Annahme aus, dass die Sonne in einer bestimmten Richtung gleichförmig magnetisirt ist; die wirkliche Magnetisirung kann dann als eine Superposition von Magnetisirungen nach drei zu einander senkrechten Axen betrachtet werden. Auch der Einfluss der Excentricität und der Geschwindigkeit der Erde ist berücksichtigt.

J. M.

---

96 und 97. **A. Nippoldt jun.** *Neue allgemeine Erscheinungen in der täglichen Variation der erdmagnetischen Elemente* (Ann. d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie 1898, Heft 7, 4 pp.). — **Derselbe.** *Ein Verfahren zur harmonischen Analyse erdmagnetischer Beobachtungen nach einheitlichem Plane* (Ibid. 1899, Heft 2, p. 57—64). — Der Verf. glaubt bei der harmonischen Analyse von Deklinationsbeobachtungen Gesetzmässigkeiten entdeckt zu haben, deren allgemeine Bestätigung von grossem Wert sein würde. Bei der Masse des vorliegenden Materials will er eine Arbeitsteilung herbeiführen, und gibt dafür ein Beispiel des vorgeschlagenen Verfahrens für eine Station. Es wird der Gang eines gewissen Koeffizienten der Funktion für verschiedene Stationen auf einer Tafel gezeigt und der Schluss nahe gelegt, dass auf diesem Wege wohl

allerlei Aufschlüsse über die Abhängigkeit der Variation der Deklination von der Stellung der Erde im Raume erhalten werden können. Riem.

98. ***M. Brillouin.*** *Entstehung, Veränderungen und Störungen der atmosphärischen Elektricität* (L'éclair. électr. 13, p. 577—579. 1897). — Nach dem Verf. wird die atmosphärische Elektricität unterhalten durch die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die Eisnadeln der Cirrus. Sie rührt auch von derselben Ursache her, das nötige Anfangsfeld wird durch die relativen Bewegungen der hohen Gegenden der Atmosphäre gegen die magnetisirte Erdkugel erzeugt.

Um dies nachzuweisen, wird auf eine isolirte Metallplatte eine Eisplatte gelegt und mit einem Elektrometer verbunden; ihr gegenüber wird eine durchlöcherte Platte aufgestellt und stark positiv geladen. Bei Belichtung mit ultraviolettem Licht verliert die Eisplatte ihre Elektricität. Die Zerstreuung ist etwa $^1/_{10}$—$^1/_{20}$ so stark, wie die Wirkung auf das Zink. Sobald die Eisplatte anfängt zu schmelzen, nimmt die Wirkung ab und wird, sobald sie ganz mit einer Wasserschicht überzogen ist, Null. E. W.

99. ***A. Campbell.*** *Über den magnetischen Kraftfluss in Elektricitätszählern und andern elektrischen Instrumenten* (Phys. Soc. in London **16**, p. 258—280. 1899; Phil. Mag. **47**, p. 1—18. 1899). — In der Untersuchung handelt es sich um die Bestimmung der Induktion B im Eisen oder in der Luft oder auch um die Messung des Kraftlinienstromes. Ist der Kraftlinienstrom von unveränderlicher Richtung, so wird die Methode des ballistischen Galvanometers gebraucht unter Anwendung von Induktionsspulen, die vom Verf. genau beschrieben sind. Bei wechselnder Magnetisirung ist die den Kraftlinienstrom umschliessende Spule mit einem Widerstand aus Manganin verbunden, der längs der einen Gruppe der Lötstellen einer empfindlichen Thermosäule liegt. Die Thermosäule besteht aus zehn Paaren dünner Eisen- und Nickeldrähte von je 7 mm Länge. Bei einer andern aber weniger empfindlichen Methode ist das Telephon benutzt. Zur Untersuchung gelangen das Elektrodynamometer von Siemens, Lord Kelvin's Stromwage, Voltmeter von Weston u. a. m. J. M.

100. ***A. Hassold.*** *10 000 Volt-Kabelversuche* (Elektrot. Ztschr. 20, p. 189—191. 1899). — Das Kabelwerk Duisburg lieferte zwei Kabel und zwar 1. ein Kabel, isolirt mit vulkanisirtem Gummi und 2. ein Kabel, welches mit Kabelit isolirt war. Kabelit hat manche Vorteile mit Gummi gemeinsam, ist auch nicht hygroskopisch und ist billiger als Gummi. Beide Kabel waren dreifach verseilt, bleiumpresst und eisenbandarmirt und hatten den Querschnitt 3 × 35 qmm. Die Prüfungsresultate der Adern und Kabel sind in einer Tabelle zusammengestellt, welche die Isolation pro Kilometer bei 15° C. in Megohm enthält. Dabei sind die Gummikabel 36 Stunden in Wasser, die Kabelitkabel 8 Tage in Wasser geprüft; ebenso ist der Isolationswiderstand nach der Hochspannungsprüfung festgestellt.

Nunmehr sind die Kabel während einer Dauer von 5 Monaten abwechselnd in Betrieb, ohne dass eine Störung eintrat. Die Maximalbelastung betrug 25 Amp. bei 11000 Volt, Belastungsschwankungen fanden von Vollbelastung bis Null sowohl in einer wie in sämtlichen drei Phasen statt. Weitere Mitteilungen beziehen sich auf die Sicherheit der Kabel bei Gewitter.

J. M.

Geschichte Pädagogik. Praktisches.

101. ***G. W. A. Kahlbaum.*** *Wilhelm Eisenlohr. Ein Gedenkblatt zu seinem hundertsten Geburtstag am 1. Januar 1899* (Verh. d. naturw. Ver. Karlsruhe 1899. 47 pp.). — Die Biographie Eisenlohr's, die zugleich eine Geschichte der Entwicklung des physikalischen Unterrichts an dem Polytechnikum in Karlsruhe ist, bietet ausserordentlich viel Interessantes und liefert ausser zur Geschichte des Karlsruher Physikers zur Geschichte der Naturwissenschaften viele interessante Beiträge.

E. W.

---

102. ***H. Bohn.*** *Mitteilungen über physikalische Schülerübungen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 12, p. 91—92. 1899). — Der Verf. bespricht kurz die Art und Weise dieser Übungen am Dorotheenstädtischen Realgymnasium zu Berlin und teilt

einige Beobachtungen mit, die er seit 7 Jahren zu machen Gelegenheit hatte. K. Sch.

---

103. **O. Troje.** *Der Projektionsapparat und seine Verwendung im Unterricht* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 12, p. 80—85. 1899). — Der Verf. befürwortet die Anschaffung eines solchen Apparats für Schulkabinette, welche von einer elektrischen Centrale aus mit Strom versorgt werden, da der Apparat bei den meisten Unterrichtsgegenständen passende Verwendung finden kann. Im besonderen beschreibt er den Projektionsapparat, dessen Projektionslaterne eine Differentiallampe der Elektricitäts-Aktien-Gesellschaft (vorm. Schuckert & Co.) in Nürnberg ist, während die Einrichtung der optischen Bank von Carl Zeiss herrührt; sodann bespricht er die Beschaffung von Projektionsbildern, von denen er besonders die englischen und französischen Bilder hervorhebt; endlich gibt er das Herstellungsverfahren solcher Bilder im eigenen Laboratorium an. Bei allen Punkten macht der Verf. spezielle Angaben mit Hinzufügung der einschlägigen Firmen. K. Sch.

---

104. **H. Rebenstorff.** *Modell einer Dampfstrahlpumpe* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 13—14. 1899). — Das Modell ist aus einigen Glasröhren, einem T-Rohre und einem starkwandigen Rundkolben hergestellt und im wesentlichen dem Weinhold'schen Modell (Vorschule, p. 382. 4. Aufl.) nachgebildet. Mittels eines zweiten T-Rohrs lässt sich ein Manometer am Apparat anbringen. K. Sch.

---

105. **G. Trouvé.** *Über einen neuen Apparat zur Hebung von Flüssigkeiten* (C. R. **126**, p. 1097—1099. 1898). — Der Apparat beruht auf einer Vereinigung des Prinzips der Centrifugalpumpe mit dem einer Trombe und besteht im Wesentlichen aus einem festen Einlauftrichter, an dessen engere Öffnung sich mit seinem engeren Teile ein schnell um seine Axe rotirender Hohlkegel anschliesst, welcher an seiner weitesten Öffnung ein tangential zu dieser gestelltes Mundstück für den Ausfluss der Flüssigkeit trägt. Die Wirkung des Apparates soll noch durch eine im Innern des rotirenden Kegels angebrachte Schraube, deren Ganghöhe gleich der Fort-

schreitungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit ist, erhöht werden, doch steigert diese nur den Druck, nicht die Menge des ausströmenden Wassers, was der Verf. durch Versuche nachgewiesen hat. H. M.

106. ***A. Broca.*** *Über den Schutz der Messinstrumente gegen die Erschütterungen des Bodens* (L'éclair. électr. 13, p. 581—583. 1897). — Nach Broca ist die Verwendung von Kautschuk schädlich in all den Fällen, wo ein Apparat einen schwingenden, leicht beweglichen und leicht aufgehängten Teil hat. Hier muss man schwere, an Fäden aufgehängte und gedämpfte Tische verwenden. Bei starren oder mit schweren schwingenden Teilen versehenen Apparaten ist dagegen der Kautschuk zu benutzen. E. W.

Bücher.

107 u. 108. ***Berthelot.*** *Chaleur animale. I. Principes chimiques généraux* (XVI u. 169 pp.). — *II. Données numériques* (150 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1899). — In diesen beiden Bänden gibt der Verf. eine Übersicht über die tierische Wärme. Der erste Band behandelt die allgemeinen Gesichtspunkte und zwar sowohl von der rein chemischen, wie der thermochemischen Seite; in dem zweiten werden die in Betracht kommenden thermochemischen Daten mitgeteilt. E. W.

109. ***R. Biedermann.*** *Chemiker-Kalender 1899. Ein Hilfsbuch für Chemiker, Physiker, Mineralogen, Industrielle, Pharmazeuten, Hüttenmänner etc. 20. Jahrgang* (330 pp. Berlin, J. Springer, 1899). — Der Inhalt und die Anordnung des Stoffs ist dieselbe geblieben, so dass ein Hinweis auf diesen allbekannten Kalender genügen wird. G. C. Sch.

110. ***L. Grunmach.*** *Die physikalischen Erscheinungen und Kräfte, ihre Erkenntnis und Verwertung im praktischen Leben* (VIII u. 442 pp. Leipzig, O. Spamer, 1899). — Der Beibl. 22, p. 615 besprochene Teil des Buches der Erfindungen ist

jetzt als besonderes Buch herausgegeben worden. Der frühere Inhalt ist wesentlich erweitert worden, so sind aufgenommen in der Spektralanalyse die von Ramsay neu entdeckten Elemente der Atmosphäre, das neue Riesenfernrohr der Treptow-Sternwarte, das anomale thermische Verhalten gewisser Körper, das Goldschmidt'sche Verfahren zur Gewinnung reiner Metalle, das Zeeman'sche Phänomen, die magnetische Wage, die neuesten Ergebnisse der Marconi'schen Funkentelegraphie, die neuesten Apparate für Röntgen-Untersuchungen etc.

Die früher dem Buch gezollte Anerkennung gilt natürlich auch für die neue Ausgabe desselben. E. W.

---

111. **C. Heim.** *Die Akkumulatoren für stationäre elektrische Anlagen. 3. Auflage* (vi u. 116 pp. Leipzig, O. Leiner, 1899). — In den meisten physikalischen Instituten dürften mit den Dynamomaschinen auch Akkumulatorenbatterien verbunden sein. Eine eingehende Besprechung ihrer Behandlung, ein Hinweis auf die Störungen, die bei dem Betrieb mit denselben nicht ausbleiben können, ist daher für jeden Physiker von Wert, um so mehr, wenn sie von einer Seite kommt, die sich mit diesen Instrumenten besonders eingehend beschäftigt hat.

E. W.

112—114. **G. Jäger.** *Theoretische Physik. I. Mechanik und Akustik* (155 pp.). — *II. Licht und Wärme* (156 pp.). — *III. Elektricität und Magnetismus* (146 pp. Leipzig, G. J. Göschen, 1899. Sammlung Göschen). — In drei kleinen Bänden ist es dem Verf. gelungen, aus der theoretischen Physik das zusammen zu fassen, was der Studirende zunächst als Ergänzung der Experimentalphysik braucht. Ihm ist dadurch Gelegenheit gegeben, sei es neben der allgemeinen Vorlesung, sei es im Anschluss an dieselbe, die strenge mathematische Begründung der dort gesehenen Erscheinungen kennen zu lernen, sowie die unmittelbar sich anschliessenden theoretischen Entwicklungen zu verfolgen. Dem Studirenden wird es durch den Überblick, den er so gewinnt, auch sehr erleichtert, sich in Spezialwerke über die einzelnen Gebiete einzuarbeiten. Einzelne Kleinigkeiten, wie die unrichtige Schreibweise Frauenhofer, Joung (statt Young) können in einer neuen Auflage berichtigt werden. E. W.

---

115. ***P. Janet.*** *Une excursion électrotechnique en Suisse par les élèves de l'école supérieure d'électricité* (VIII u. 92 pp. Paris, Gauthier-Villars). — Der Verf. gibt eine Beschreibung einer Reihe von elektrotechnischen Anlagen, die er bei einer Excursion mit seinen Schülern in der Schweiz besucht hat. Besondere Einrichtungen und Konstruktionen sind eingehend besprochen und abgebildet. E. W.

---

116. ***P. Janet.*** *Premier's Principes d'électricité industrielles Piles, accumulateurs, dynamos, transformateurs. 3. Edition* (x u. 280 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1899). — Das Buch hat in kurzer Zeit drei Auflagen erlebt, und damit seine Brauchbarkeit erwiesen. Es gibt eine Übersicht über alle die theoretischen Punkte, die bei der Anwendung der Elektricität in Frage kommen, und bespricht dann die einzelnen Anwendungsformen derselben, ohne sich aber in technische Einzelheiten einzulassen. Der Stoff ist folgendermassen gegliedert. Einleitung. In ihr wird die allgemeine Anordnung besprochen. Kap. I. Mechanische Prinzipien. Kap. II. Allgemeines über den elektrischen Strom. Kap. III. Allgemeine Prinzipien über Stromerzeuger und Empfänger. Kap. IV. Die Kette. Kap. V. Die Akkumulatoren. Kap. VI. Einführung in das Studium der Dynamomaschinen. Kap. VII. Die dynamoelektrischen Maschinen mit konstantem Strom. Kap. VIII. Dieselben mit Wechselstrom. Kap. IX. Die Transformatoren. E. W.

---

117. ***H. M. Leaf.*** *The internal wiring of buildings* (197 pp. Westminster, J. Constable & Co., 1899). — Dieses kleine Buch ist auch für den Physiker nützlich, es behandelt die Anordnung und Prüfung elektrischer Starkstromleitungen im Innern von Gebäuden. Eine grosse Anzahl von Hilfsapparaten wird dabei beschrieben.

Den Schluss des Buches bilden die einschlägigen englischen Verordnungen von Seiten der Versicherungs- und Elektricitätsgesellschaften. E. W.

---

118. ***R. Lüpke.*** *Grundzüge der Elektrochemie auf experimenteller Basis. 3. vermehrte und verbesserte Auflage* (XII 287 pp. Berlin, J. Springer, 1899). — Der beste Beweis für

die Brauchbarkeit dieses Buches ist, dass es in drei Jahren drei Auflagen erlebt hat. Die vorliegende Auflage ist in fast allen Kapiteln wesentlich umgearbeitet und vervollständigt worden, indem die Grundbegriffe näher erörtert, die Messmethoden wenigstens dem Prinzip nach auseinandergesetzt, ferner die Polarisation, Reaktionen der Ionen u. a. mehr genauer besprochen und auch auf die elektrochemische Industrie Rücksicht genommen wurde. Auch durch eine Reihe von neuen Versuchen, von denen die meisten sich zu Vorlesungsversuchen eignen, ist das Buch vervollständigt worden. Das Lob, welches der ersten Auflage gespendet wurde (Beibl. 19. p. 817) gebührt der Neuauflage in noch höherem Maasse.

G. C. Sch.

---

119. ***Muspratt's*** *Theoretische, praktische und analytische Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe. Encyklopädisches Handbuch der technischen Chemie begonnen von F. Stohmann und Br. Kerl* (Bd. VII, Heft 9—12, p. 514—767. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1899). — Die vorliegenden Hefte behandeln Quecksilber und seine Verbindungen, Salpetersäure und Sauerstoff. Hier sind für den Physiker vor allem wichtig die Methoden zur Erzeugung des Ozons und diejenigen zur elektrolytischen Darstellung des Sauerstoffs. E. W.

---

120. ***W. Ostwald.*** *Lehrbuch der allgemeinen Chemie in zwei Bänden. Band II. Teil II. 4. Lief. Verwandschaftslehre. 2. Auflage* (p. 593—828. Leipzig, W. Engelmann, 1899). — Die vorliegende Lieferung behandelt die chemischen Gleichgewichte zweiter Ordnung weiter. Dahin gehört nach Ostwald auch die Besprechnung des Dampfdrucks von Flüssigkeitsgemischen, diejenige der Lösungen, Übersättigung etc., so dass dieser Teil des Buchs für den Physiker besonderes Interesse hat. E. W.

---

121. ***L. Zehnder.*** *Die Entstehung des Lebens, aus mechanischen Grundlagen entwickelt. I. Moneren, Zellen, Protisten* (VIII u. 256 pp. mit 123 Abbldgn. Freiburg i. B., J. C. B. Mohr [Paul Siebeck], 1899). — Der Verf. geht in seiner Theorie vom Atomismus aus und vertritt den monistischen Standpunkt. Im Sinne von Clausius befinden sich alle Atome und alle

Digitized by Google

Moleküle unserer Substanzen, wie auch ihr Aggregatzustand sei, in mehr oder weniger lebhaft schwingender bez. zuckender Bewegung. Vermöge dieses Bewegungszustandes strahlen die Moleküle Ätherwellenbewegungen aus, welche wir bei genügender Intensität als Licht wahrnehmen. Doch auch bei geringerer Intensität, sogar bei sehr tiefen Temperaturen sind solche Ausstrahlungen noch da. Vielleicht haben wir in den Becquerelstrahlen eine derartige Ausstrahlung „dunkeln Lichtes". Wie geringe Intensitäten solche von den Molekülen ausgehende Strahlen in grösseren Abständen haben mögen, in unmittelbarer Nachbarschaft der Moleküle müssen diese Intensitäten doch sehr gross sein. Die von einem Molekül ausgehende Strahlung wird von benachbarten Molekülen bez. Atomen mehr oder weniger aufgenommen, namentlich dann, wenn Resonanzwirkungen in Betracht kommen, wenn nämlich die benachbarten Atome mit denjenigen jener Moleküle selber gleichartig sind. Genaue Überlegungen zeigen, dass infolge dieser Resonanzwirkung gleichartige Atome in unmittelbarer Nachbarschaft jener Moleküle leichter zu neuen gleichartigen und gleichorientirten Molekülen zusammentreten, als in grösseren Abständen, und dass gleichartige Moleküle unmittelbar nebeneinander im allgemeinen stabiler sind, als ungleichartige. Daher ergibt sich aus rein physikalischen und chemischen Wirkungen der fundamentale „Assimilationssatz" der Biologie. Wenn während des Funktionirens, während des Arbeitens einer organischen Substanz, infolge von chemischen oder physikalischen Beeinflussungen, die Molekularbewegung in der Substanz vergrössert wird, so kommt also auch durch die Funktion jener Substanz eine „verstärkte Assimilation" zu stande. Die Moleküle haben im allgemeinen noch zwei magnetische und in der Regel überdies zwei elektrische Pole. Folglich sind magnetische und elektrische Kräfte zwischen den Molekülen wirksam, welche die Zusammenlagerung der Moleküle in gleicher Orientirung begünstigen. Der Aufbau organischer Substanz bei der Assimilation ist daher, wie derjenige der unorganischen, ein krystallinischer, wenn nicht Störungen die Anlagerung beeinträchtigen.

Die Moleküle organischer Substanzen sind oft in überaus komplizirter Weise aus Atomen zusammengesetzt. Solche Moleküle sollen zum Teil aus Tausenden von Atomen bestehen;

sie müssen dann räumliche Gebilde von bestimmter Form sein, also kleine Kügelchen oder Parallelepipeda oder prismatische Stäbchen von diesen oder von jenen Querschnitten etc. Legen sich gleichartige prismatische Moleküle von trapezförmigem Querschnitt in gleicher Orientirung aneinander, so bilden sie kleine molekulare, für gewisse andere Moleküle durchlässige Röhrchen, welche als „Fistellen" (von fistula, deminutivum: fistella) bezeichnet werden. Durch Zusammenlagerung gleichartiger Fistellen in gleicher Orientirung, dem Assimilationssatz zufolge, entstehen durchlässige Membranen, überhaupt durchlässige Substanzen. Die Fistellen verändern beim Eindringen verhältnismässig grosser Moleküle in ihre Hohlräume ihre Lineardimensionen. Daher sind die Fistellen die Elemente der quellbaren und der kontraktilen Substanz. Je nach der Gestalt der betreffenden Moleküle erhalten die Fistellen eine mehr oder weniger schraubenförmige Struktur. Es müssen also die aus Fistellen aufgebauten organischen Substanzen nicht nur eine Doppelbrechung, sondern in der Regel auch die natürliche Cirkularpolarisation des Lichtes zu stande kommen lassen.

Die gleichzeitige Wirkung mehrerer verschiedenartiger benachbarter Moleküle bei der Assimilation führt auf den fundamentalen „Anpassungssatz". Auch ganz verschiedenartige Moleküle können infolge ihrer mannichfachen verschiedenartigen Eigenschwingungen in „teilweiser Resonanz" zu einander stehen; sie unterstützen sich in diesem Falle gegenseitig bei der Assimilation. In dieser Weise entstehen komplizirtere aus mehreren Substanzen aufgebaute organische Gebilde, etwa Haeckel's Moneren, in verschiedener Gestaltung. Solche Gebilde müssen unter Umständen bewegungsfähig sein, namentlich auf Nahrungsreize hin. Die Fortpflanzungsgesetze derselben werden sodann entwickelt. Grössere Gebilde erhalten der notwendigen Anpassung zufolge verstärkte Membranen, es entstehen schliesslich die sichtbaren Zellen. Die weitere Erläuterung des Aufbaues der Zellbestandteile, sowie der verschiedenen Fortpflanzungsarten der Zellen hat vorwiegend biologisches Interesse.

L. Z.

Digitized by Google

1899. No. 7.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

Band 23. Stück 7.

LEIPZIG, 1899.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Im Interesse einer möglichst schnellen Berichterstattung in den Beiblättern über die einzelnen Arbeiten möchten wir an die Herren Physiker die ergebenste Bitte richten, dem Unterzeichneten womöglich von den von Ihnen publizirten Aufsätzen Separatabzüge zukommen zu lassen, auch dann, wenn sie in Journalen erscheinen, die mit in dem Litteraturverzeichnis der Beiblätter aufgeführt sind, also der Redaktion zur Verfügung stehen.

Erlangen. Prof. Dr. E. Wiedemann.

Inhalt.

Mechanik.

(Fortsetzung am Ende des Textes.)

1899. BEIBLÄTTER № 7.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND 23.

Mechanik.

1. ***Th. W. Richards* und *A. S. Cushman*.** *Revision des Atomgewichts von Nickel. Zweite Mitteilung. Die Bestimmung des Nickels im Nickelbromid* (Ztschr. anorg. Chem. 20, p. 352—376. 1899; Chem. News 79, p. 163—166, 174—176, 185—187, 199—201. 1899). — Die Abhandlung enthält die genaue Beschreibung der benutzten Methode und eine kritische Besprechung der früheren Arbeiten. Aus den zuverlässigsten Bestimmungen ergibt sich folgender Wert für das Atomgewicht:

Winkler's korrigirter Wert	58,69
Zimmermann's Wert	58,694
Richards u. Cushman's Wert	58,706
	58,70

G. C. Sch.

2. ***Th. W. Richards* und *G. P. Baxter*.** *Das Atomgewicht des Kobalts. Zweite Abhandlung. Die Bestimmung des Atomgewichts des Kobalts aus dem Kobaltbromid* (Chem. News 79, p. 208—209, 219—223. 1899). — Aus vier Serien ergibt sich das Atomgewicht des Kobalts zu 58,995.

G. C. Sch.

3. ***A. Ditte*.** *Einige Eigenschaften des Aluminiums* (C. R. 128, p. 195—201. 1899). — Früher hat der Verf. gezeigt, dass Aluminium, anstatt von den chemischen Reagentien garnicht verändert zu werden, vielmehr im Gegenteil entsprechend seiner hohen Oxydationswärme von einer sehr grossen Zahl derselben angegriffen wird. Seine Unveränderlichkeit ist nur scheinbar und rührt davon her, dass sich dies Metall in den meisten Fällen unmittelbar mit einer schützenden Schicht

von Aluminiumoxyd oder einer Gasschicht bekleidet, die zwar sehr dünn, aber zusammenhängend und undurchlässig ist.

Jetzt untersucht nun der Verf., ob die Einwirkungen bei Gegenwart und bei Abwesenheit von Luft die gleichen bleiben. Es zeigt sich, dass die Einwirkung auf das Aluminium infolge vorhandener Miteinwirkung des in der atmosphärischen Luft enthaltenen Sauerstoffs und der Kohlensäure in derselben erheblich erleichtert wird. Rud.

---

4. ***L. Kahlenberg, D. J. Davis** und **R. E. Fowler.*** *Die Inversion des Zuckers durch Salze* (Journ. of the Americ. Chem. Soc. 21, p. 1—23. 1899). — Vor allem handelt es sich für die Verf. darum, eine Methode zu erproben, mittels deren die Geschwindigkeit der Inversion des Zuckers durch *nicht* farblose Salze bestimmt werden kann. Dann wollen sie die Basicität der so untersuchten Metalle mit ihren sogenannten Lösungsdrucken, wie sie durch Messen der E.M.K. galvanischer Ketten gefunden werden, vergleichen. Da die Inversion des Zuckers gemäss der Gleichung $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = 2C_6H_{12}O_6$ erfolgt, da also bei der Inversion jedes Rohrzuckermolekül zwei Moleküle liefert, so muss nach vollständiger Invertirung die Lösung eine doppelt so grosse Gefrierpunktserniederigung ergeben als die anfängliche, nicht invertirte Lösung.

In der That zeigen die Verf., dass sie aus der Gefrierpunktserniedrigung der Zuckerlösungen die Geschwindigkeit der Inversion bestimmen können. Sie untersuchen nun so die Inversion des Zuckers durch eine Reihe von Salzen (meist Chloriden und Sulfaten von Metallen, wie Kupferchlorid etc.), bedienen sich daneben aber auch des Polariskops, teils allein, teils noch neben der Gefriermethode. Aus diesen Untersuchungen ergibt sich folgendes. Ordnet man die Metalle nach der Geschwindigkeit, mit der ihre Salze derselben Säure Zucker invertiren, so erscheint diese Reihe der elektrochemischen Reihe dieser Metalle ähnlich, nur das Aluminium bildet eine merkliche Ausnahme.

Die Chloride invertiren Zucker schneller als die Sulfate, weil das Schwefelsäureradikal eine geringere Tendenz zur Ionenbildung zeige. Rud.

---

5. **E. Cohen.** *Über Inversionsgeschwindigkeit in Alkohol—Wassergemischen* (Maandbl. v. Naturw. 22, p. 113—122. 1898). — Durch Messung der Drehung der Polarisationsebene wird die Inversionsgeschwindigkeit *k* bestimmt in Lösungen von Zucker in Wasser und in Alkohol—Wassergemischen mit 20 bis 50 Vol. Proz. Alkohol, bei Hinzufügung von kleinen Mengen HCl. Es ändert sich *k* mit dem Alkoholgehalt. Das Verhältnis der *k* bei Wasser und bei einem bestimmten Gemisch nimmt bei Abnahme des Säuregehaltes zu bis zu einem Grenzwert. Da das HCl immer vollständig dissociirt ist, muss man zur Erklärung einen Einfluss des Mediums annehmen. L. H. Siert.

---

6. **J. Wagner.** *Maassanalystische Studien* (123 pp. Habilitationsschrift Leipzig 1898; Ztschr. physik. Chem. 28, p. 33—79. 1899). — Die Arbeit besteht aus drei Abhandlungen, I. Die allgemeinen Fehlerquellen der Maassanalyse. Die Ergebnisse dieses Teils fasst der Verf. folgendermassen zusammen.

1. Es ist für geaichte Messgefässe eine einheitliche Fehlergrenze notwendig. 2. Die von der Kaiserl. Normalaichungskommission und dem Internationalen Kongress für angewandte Chemie in Wien festgestellten Fehlergrenzen entsprechen dieser Forderung nicht immer. 3. Die Fehlergrenze darf höchstens 1 Proz. betragen. Instrumente, die so genau nicht anzufertigen sind, müssen von der Aichung ausgeschlossen oder einer zweiten Genauigkeitsklasse zugewiesen werden. 4. Es ist zweckmässig, Büretten nur gleichmässig zu teilen und mit einer Korrektionstabelle zu gebrauchen, da die Berücksichtigung der Kaliberfehler bei der Teilung zu schwierig ist. 5. Garantirt reine Reagentien dürfen nur nach vorheriger Prüfung verwendet werden, und es ist ihnen eine Prüfungsvorschrift beizugeben, die auf den Gebrauch des Reagens Rücksicht nimmt.

Die zweite Abhandlung behandelt die Titerstellung in der Jodometrie und hat nur chemisches Interesse. In der dritten Abhandlung untersucht der Verf. die Reaktion zwischen Kaliumpermanganat und Salzsäure unter dem Einfluss von Katalysatoren. Titrirt man in HCl gelöstes Eisen mit $KMnO_4$, so erhält man keine übereinstimmenden Resultate, was von einer Chlorentwicklung herrührt. Mangansalze wirken der

Chlorentwicklung entgegen. Die Reaktion von $KMnO_4$ und HCl wird durch die Gegenwart von Eisensalzen eingeleitet, denn bei Abwesenheit von Eisensalzen wirkt Permanganat nur wenig auf Salzsäure ein. Ostwald hat die Wirkung des Eisensalzes als eine katalytische aufgefasst. Der Verf. untersucht dies genauer. Chromsalze, Cadmiumsalze etc. wirken ähnlich wie Ferrosalze, ebenso Goldchlorid und Platinchlorid. Der katalytisch wirkende Stoff ist nach Beendigung der Reaktion unverändert vorhanden, derselbe hat aber nicht die Reaktion zwischen $KMnO_4$ und HCl beschleunigt, sondern durch eine zu gleichen Endprodukten führende Nebenreaktion den Umsatz vergrössert, wofür der Verf. eine grosse Reihe von Beweisen bringt. Für diese so beeinflussten Reaktionen schlägt er die Bezeichnung „Pseudokatalyse“ vor. G. C. Sch.

---

7. ***G. Tammann.*** *Über die Dampfspannung von krystallisirten Hydraten, deren Dampfspannung sich kontinuirlich mit der Zusammensetzung ändert* (Ztschr. f. phys. Chem. **27**, p. 323—336. 1898). — van Bemmelen (Ztschr. f. anorg. Chem. **13**, p. 233. 1896) hat gezeigt, dass sich die Dampfspannung des Kieselsäurehydrats kontinuirlich mit dem Wassergehalt ändert. Für krystallisirte Stoffe war nur die sprungweise Änderung der Dampfspannung beim Entwässern, begleitet von einer Trübung an den verwitterten Stellen bekannt. Nach Auffindung eines Hydrats (Wied. Ann. **63**, p. 16. 1897), das bei Wasserverlusten klar bleibt, dem Magnesiumplatincyanür mit $6H_2O$, war auf Grundlage der Phasenregel, bei diesem eine kontinuirliche Änderung der Dampfspannung bei Wasserverlusten vorauszusehen, was durch die Erfahrung bestätigt wurde. Weitere Beispiele für den Fall der optischen Homogenitätserhaltung bei Wasserverlusten findet man mit allen ihren Folgen, besonders unter den Zeolithen, aber auch bei andern wasserhaltigen Mineralen. Zum Zwecke eventueller Konstruktion osmotischer Zellen wurde nach einem Stoff gesucht, dessen Dampfspannung sich möglichst wenig bei den ersten Wasserverlusten ändert. Bei den untersuchten Stoffen bedingt ein Wasserverlust von 0,1 gr-Mol. schon eine Änderung von 12 Proz. und mehr der Dampfspannung. Die untersuchten Stoffe sind Gmelinit, Phakolith, Chabasit, Leonhardit, Phillipsit,

Gismondin, Okenit, Natrolith, Skolezit, Pyrophyllit, Thomsonit, Prehnit, Pechstein, Halbopal und Hyalith. Bei all diesen Stoffen ändert sich die Dampfspannung bei Wasserverlusten kontinuirlich. Anfangs sinkt die Dampfspannung langsamer, dann rascher und schliesslich wieder langsamer. Lässt man den Dampfdruck nicht unter 1 mm sinken, so sind Wasserentziehung und -zufuhr reversible Prozesse. Zum Schluss wird gezeigt, dass, wenn beim Trocknen eines Stoffes die Wasserverluste kontinuirlich mit der Temperatur wachsen, dasselbe auch für die Wasserverluste bei konstanter Temperatur und sich änderndem Druck gilt, und umgekehrt. G. T.

---

8. ***J. Macé de Lépinay.*** *Über die Berechnung der Koeffizienten der Fourier'schen Reihe* (Journ. de Phys. (3) 8, p. 137—148. 1899). — Die Mitteilung enthält eine allgemeine Lösung des Problems, aus den experimentellen Daten die Werte der Koeffizienten A und B der Fourier'schen Reihe $y = F(x) = A_0 + A_1 \sin x + B_1 \cos x + A_2 \sin 2x + B_2 \cos 2x + \ldots\ldots$ zu bestimmen. J. M.

---

9. ***C. E. Linebarger.*** *Über eine Wage zum Gebrauche bei elementaren chemischen Übungen* (Journ. of the Americ. Chem. Soc. **21**, p. 31—33. 1899). — Die Wage ist ungleicharmig, das Verhältnis der Längen der Arme ist etwa 1:4. Der längere Arm ist 20 cm lang und in 100 Teile geteilt. Die Gewichte sind Reiter von 25, 2,5 und 0,25 gr. Die Reiter sind ringförmig, können über den Wagebalken hinaus nicht entfernt werden und hängen, wenn sie nicht gebraucht werden, am Gestell. Die Empfindlichkeit reicht bei mittlerer Belastung bis auf 0,01 gr. J. M.

---

10. ***A. Bogojawlensky.*** *Über die Krystallisationsgeschwindigkeit* (Ztschr. f. phys. Chem. **27**, p. 585—600. 1898). — Es wurde der Einfluss von Beimengungen auf die Krystallisationsgeschwindigkeit des Benzols, eines Stoffes mit recht erheblicher Krystallisationsgeschwindigkeit, bestimmt. Bei successivem Umkrystallisiren zur Reinigung des käuflichen Benzols stieg der Schmelzpunkt und die Krystallisationsgeschwindigkeit bei jeder Unterkühlung, besonders bei geringeren Unter-

kühlungen, bis zu einem konstanten Wert, bis der Schmelzpunkt 95,0° und die maximale konstante Krystallisationsgeschwindigkeit 437,5 mm pro Minute erreicht waren. Versuche, bei denen zu reinem Benzol wechselnde Mengen von Benzophenon und Sulfonal zugesetzt wurden, ergaben, dass die ersten kleinen Mengen des Zusatzes auf die Krystallisationsgeschwindigkeit stärker erniedrigend wirken als die folgenden Zusätze. Bei folgenden Stoffen wurde die maximale konstante Krystallisationsgeschwindigkeit erreicht bei der Unterkühlung *A* und bis zur Unterkühlung *B* verfolgt.

	Schmelzp.	*A*	*B*	max. konst. Kryst.-Geschw. mm pro Min.
Pikrinsäure	122,0°	37°	42°	879 mm
Benzol	95,0	30	75	437,5 „
Sulfonal	125,6	35	65	403,5 „
Mannit	165,0	35	45	51,3 „
Santonin	166,0	25	46	36,3 „
Erythrit	118,0	58	68	26,5 „
Benzoïn	136,0	56	61	21,4 „
Trichlormilchsäure (unrein)	102	32	62	7,8 „
Cotoïn (unrein)	128,5	38	—	2,2 „

Beim Acetanilid wurde bei einer Unterkühlung von 40°, beim Antipyrin bei einer Unterkühlung von 60° und beim Dinitrophenol bei einer Unterkühlung von 75° die konstante maximale Krystallisationsgeschwindigkeit nicht erreicht. Beim Cotoïn wurde nur ein Maximum der Kurve der Krystallisationsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Unterkühlung und beim Salipyrin, dessen Krystallisationsgeschwindigkeit noch geringer ist als die des Cotoïns, eine Spitze oder Kurve gefunden. Das Metadinitrobenzol besitzt schon 10° unter dem Schmelzpunkt eine Krystallisationsgeschwindigkeit von 1100 mm pro Minute. G. T.

---

11. *G. Tammann. Über die Viskosität unterkühlter Flüssigkeiten* (Ztschr. f. phys. Chem. 28, p. 17—32. 1899). — Bei der Krystallisation einer Schmelze ändert sich die innere Reibung sprungweise, bei der amorphen Erstarrung kontinuirlich. Hieraus folgt, dass ein sogenannter amorpher fester Stoff nichts anderes ist, als eine unterkühlte Flüssigkeit von hoher innerer Reibung. Beim Piperin und Betol wurde die Abhängigkeit der Zähigkeit durch Bestimmung der Fallgeschwin-

digkeit einer kleinen Platinkugel festgestellt. Ausserdem wurde in diesen beiden Stoffen und einigen andern die Geschwindigkeit der Bewegung eines kleinen Glascylinders unter Einfluss einer bekannten Kraft bei verschiedenen Temperaturen gemessen. Die Viskosität ändert sich bei teigartiger Beschaffenheit mit der Temperatur schneller als irgend eine andere Eigenschaft mit der Temperatur. Bringt man die Viskositätstemperaturkurven bei einer Temperatur zur Deckung, so fallen dieselben fast ganz zusammen, eine Ausnahme machen nur die Kurven des Betols und Traubenzuckers. Im Mittel liegt die Temperatur, bei der die Bewegung des Glascylinders unter Einfluss eines Gewichts von 0,09 gr ca. 90° unter dem Schmelzpunkt, doch kommen bedeutende Abweichungen von diesem Mittel vor. Beim Santonin und Narkotin steigt die Differenz auf 120°, beim Brucin und Rohrzucker fällt sie auf 50°. Ferner liegen die Temperaturen, bei denen die unterkühlte Schmelze am meisten zur spontanen Kystallbildung befähigt ist, nicht bei gleichen Werten der innern Reibung. Gewöhnlich liegt das Maximum des spontanen Krystallisationsvermögens im Gebiet teigartiger, selten in dem leicht flüssiger oder glasartiger Beschaffenheit. Die Ausdehnung des flüssigen Betols gibt zwischen -15° und $+155^{\circ}$ die Formel $v = 0{,}74\,784 + 0{,}0\,002\,650\,t$. Der Ausdehnungskoeffizient ändert sich also trotz der grossen Viskositätsänderung nicht. (Bei 50° ist das Betol noch leicht beweglich, bei 0° für kleine Kräfte unbeweglich und bei -15° hart.) G. T.

---

12. ***G. Tammann.*** *Über die Krystallisationsgeschwindigkeit II und III* (Ztschr. f. phys. Chem. **26**, p. 307—316. 1898 u. **29**, p. 51—77. 1899). — Die lineare Krystallisationsgeschwindigkeit in einer unterkühlten Schmelze hängt von der Unterkühlung in folgender Weise ab. Beim Schmelzpunkt beginnt dieselbe vom Nullwert schneller als proportional der Unterkühlung zu wachsen (Gebiet A), von ca. 5° Unterkühlung bis zu 15°—30° wächst die Krystallisationsgeschwindigkeit ziemlich proportional der Unterkühlung (Gebiet B), erreicht dann einen konstanten von der Unterkühlung unabhängigen Wert (Gebiet C) und nimmt schliesslich mit weiter wachsender Unterkühlung ab (Gebiet D).

Im Gebiet A bilden sich grössere flächenreiche Krystalle, die zur Längsaxe des Rohrs, in dem die Krystallisation vor sich geht, sehr verschieden orientirt sind. Je näher die Temperatur der Schmelze dem Schmelzpunkt kommt, desto grösser, klarer und flächenreicher sind die einzelnen Krystalle. Im Gebiet B bilden sich parallel zur Rohraxe gerichtete Krystallnadeln, die hauptsächlich an ihren freien Enden wachsen. Diese Nadeln bilden sich bei kleinen Unterkühlungen fast ausschliesslich in den peripheren Teilen des Rohrinhalts, bei einigen Stoffen mit grosser Krystallisationsgeschwindigkeit wächst manchmal eine Nadel den andern voraus, spiralförmig an der innern Rohrwand. Je tiefer man unterkühlt, um so mehr der Rohraxe parallel gerichtete Nadeln bilden sich, bis beim Übergang ins Gebiet der konstanten Krystallisationsgeschwindigkeit ca. $^1/_4$ der Flüssigkeit an der sichtbaren Krystallisationsgrenze krystallisirt. Die Zahl der Nadeln vermehrt sich mit wachsender Unterkühlung immer weiter, bis beim Übergang ins Gebiet D augenscheinlich die gesamte Flüssigkeit an der Krystallisationsgrenze krystallisirt. Das wird von der Rechnung bestätigt. Die Temperatur, bei der bei adiabatischer Krystallisation im ersten Moment alles krystallisirt, ist

$$T_1 = T_0 - \frac{r_0}{c_m'}.$$

Hier bedeutet T_0 die Temperatur des Schmelzpunkts, r_0 die Schmelzwärme beim Schmelzpunkt und c_m' die mittlere specifische Wärme der Flüssigkeit zwischen den T_0 und T_1. Ist die konstante maximale Krystallisationsgeschwindigkeit gering, so tritt der Abfall der Krystallisationsgeschwindigkeit vor Erreichung der Temperatur T_1 ein, ist dieselbe erheblich, so sind im Unterkühlungsgebiete D, an der Grenze von C, zwei Arten von Krystallisation möglich; dieselbe kann je nach der Grösse des Wärmeabflusses mit konstanter oder beschleunigter Geschwindigkeit vor sich gehen. Beim Benzophenon wurden diese Erscheinungen näher untersucht und der grosse Einfluss der Dimensionen des Rohrs, der Wärmeleitfähigkeit des Bades und die Richtung der Krystallisation in diesem Unterkühlungsgebiet festgestellt.

Durch die früheren Arbeiten über Krystallisationsgeschwin-

digkeit (Gernez, Moore und Tumlirz) waren einige Werte im Unterkühlungsgebiet *B* bekannt geworden. Das Wachsen der Krystallisationsgeschwindigkeit mit der Unterkühlung ist als selbstverständlich hingenommen worden. Die Resultate des Verf. führten zur Frage, warum im Gebiet *B* die Krystallisationsgeschwindigkeit mit der Unterkühlung wächst, während sie bei noch tieferen Unterkühlungen von der Temperatur unabhängig wird. Die Antwort lautet: in den Unterkühlungsgebieten *A* und *B* geht der Abfluss der frei werdenden Krystallisationswärme nicht schnell genug vor sich, um die volle Entwicklung der maximalen konstanten Krystallisationsgeschwindigkeit zu ermöglichen. Hierfür sprechen die Beobachtungen über die Menge der in verschiedenen Unterkühlungsgebieten Krystallisirenden, und die Thatsache, dass bei Vergrösserung des Wärmeabflusses, bei Krystallisation auf einer Messing- oder Kupferunterlage, die Krystallisationsgeschwindigkeit des Benzophenons und Salols gegenüber der im Glasrohr bedeutend grösser um 10 bis 50 Proz. bei verschiedenen Temperaturen gefunden wurde. Schliesslich spricht auch hierfür der Umstand, dass bei einer ganz analogen Erscheinung der Umwandlungsgeschwindigkeit polymorpher Krystalle, wo die Umwandlungswärme viel geringer ist als die Schmelzwärme, die Gebiete *B* und *C* viel kleiner sind als bei der Krystallisation aus einer Schmelze.

Sucht man sich nun von der wahren Abhängigkeit der Krystallisationsgeschwindigkeit von der Temperatur Rechenschaft zu geben, so kommt man zum Resultat, dass der Wert der maximalen konstanten Krystallisationsgeschwindigkeit der Temperatur des Schmelzpunktes entspricht, und dass die Krystallisationsgeschwindigkeit mit der Temperatur *nur* abnimmt. Eine weitere Verfolgung der Temperaturabhängigkeit der Krystallisationsgeschwindigkeit ist nur bei sehr tiefen Unterkühlungen möglich, nachdem die Krystallisationsgeschwindigkeit so klein geworden ist, dass während der Krystallisation die Temperatur an der Krystallisationsgrenze nicht merklich gesteigert wird. Ferner wurden die maximalen Krystallisationsgeschwindigkeiten verschiedener polymorpher Modifikationen desselben Stoffes bestimmt.

Modifikation I.

Benzophenon	Schmelzp.	48,5°	Kryst.-Geschw.	55,0	mm	pro	Min.
Apiol	"	30,0	" "	7,1	"	"	"
Salol	"	42,0	" "	3,4	"	"	"

Modifikation II.

Benzophenon	Schmelzp.	25°	Kryst.-Geschw.	3,1	mm	pro	Min.
Apiol	"	27,2	" "	14,5	"	"	"
Salol	"	28,3	" "	0,3	"	"	"

Auch die Abhängigkeit einer Umwandlungsgeschwindigkeit von der Temperatur, die der Modifikation II des Benzophenons in die Modifikation I konnte verfolgt werden. Die maximale konstante Umwandlungsgeschwindigkeit beträgt 61 mm pro Minute, ist also grösser als die Krystallisationsgeschwindigkeit beider Modifikationen. Die Abhängigkeit von der Badtemperatur ist die gewöhnliche, nur sind die Gebiete *A*, *B* und *C* viel weniger ausgedehnt als gewöhnlich. G. T.

---

13. ***G. Tammann.*** *Hrn. F. W. Küster's Bemerkungen über die Krystallisationsgeschwindigkeit* (Ztschr. f. phys. Chem. 28, p. 96—98. 1899). — Bei der Erklärung der Abhängigkeit der Krystallisationsgeschwindigkeit von der Badtemperatur hat man zwischen zwei Annahmen zu wählen. 1. kann angenommen werden, dass die Temperatur an der Krystallisationsgrenze gleich ist der Schmelztemperatur, dann ist die Unabhängigkeit der Krystallisationsgeschwindigkeit im Unterkühlungsgebiet *C* ohne weiteres verständlich. 2. kann man annehmen, dass die Temperatur an der Krystallisationsgrenze niedriger ist als die Schmelztemperatur, etwa dass diese Differenz proportional der Unterkühlung wächst, dann hätte man nach anderweitigen Erfahrungen zu erwarten, dass die Krystallisationsgeschwindigkeit im Unterkühlungsgebiet *A*, *B* und *C* mit der Unterkühlung abnimmt, was der Erfahrung widerspricht, und in letzter Konsequenz, da die Krystallisationsgeschwindigkeit bei der Badtemperatur des Schmelzpunkts Null ist, zur Negirung der Krystallisation überhaupt führt. Küster entscheidet sich für die zweite Annahme und bekämpft die erste. Die Gründe, die er gegen die erste Annahme aufführt, sind nicht stichhaltig. G. T.

---

14. ***H. W. Bakhuis-Roozeboom.*** *Löslichkeit und Schmelzpunkt als Kriteria für racemische Verbindungen, pseudo-*

racemische Mischkrystalle und inaktive Conglomerate (Chem. Ber. 32, p. 537—541. 1899). — Die Löslichkeit kann insofern zur Unterscheidung racemischer Verbindungen von inaktiven Conglomeraten (d. h. mechanischen Gemischen gleicher Anteile der rechts- und linksdrehenden Substanz *D* und *L*) dienen, als letztere stets nur *eine* gesättigte Lösung liefern, auch wenn eine der aktiven Substanzen im Überschuss zugesetzt wird, während hierdurch die von einer racemischen Verbindung gelieferte gesättigte Lösung geändert wird. Auch die Untersuchung der Schmelzkurve, d. h. der Abhängigkeit des Schmelzpunktes vom Gehalt der untersuchten Substanz an *L* und *D*, kann zur Entscheidung dienen. Diese Kurve besteht nämlich im Falle einer racemischen Verbindung aus drei, im Falle eines inaktiven Conglomerates aus zwei Stücken, nur bei pseudoracemischen Mischkrystallen bildet sie einen einzigen stetigen Zug. Dagegen ist die bisher bestehende Meinung irrig, dass ein inaktiver Körper, wenn sein Schmelzpunkt höher liegt als derjenige von *L* und *D*, eine racemische Verbindung sein müsse; dies kann vielmehr auch bei pseudoracemischen Mischungen vorkommen, ebensogut wie ein Minimum des Schmelzpunktes. F. P.

---

15. **Leo Grunmach.** *Experimentelle Bestimmung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten und von geschmolzenen Metallen durch Messung der Wellenlänge von Oberflächenwellen* (Verhandl. d. deutsch. physik. Gesellsch. 1, p. 13—22. 1899). — Der Verf. hat bei seinen Versuchen die Thomson-Matthiessen'sche Methode angewandt, aus der Wellenlänge der auf Flüssigkeiten erzeugten Kapillarwellen die Oberflächenspannung der Flüssigkeiten zu bestimmen. Solche Kapillarwellen werden am bequemsten dadurch erzeugt, dass man eine Stimmgabel von hoher Schwingungszahl, an deren Zinken feine Spitzen sicher befestigt sind, mit diesen in die Flüssigkeit etwa 1 mm tief eintauchen lässt und zum Tönen bringt. Es gehen dann von den beiden Spitzen als Erregungscentren zwei Kreiswellensysteme aus, die miteinander interferiren und ein System stehender, in ihrer Axe äquidistanter Wellen erzeugen. Ist λ deren Wellenlänge in Centimeter, n die Anzahl der Schwingungen in 1 sec und σ die Dichte der Flüssigkeit,

so ergibt sich die Oberflächenspannung T (in Dynen pro Centimeter) durch die Formel

$$T = \sigma n^2 \lambda^3 / 2\pi.$$

Die Diskussion der Formel zeigt, dass die Genauigkeit des Resultats wesentlich durch die Sicherheit in der Kenntnis der Schwingungszahl, in weit höherem Maasse aber durch die Genauigkeit der Wellenlängenmessung bedingt ist. Der Verf. hat deshalb ein besonderes Mikrometermikroskop mit drei unabhängig voneinander zu bewegenden Fadenkreuzpaaren konstruirt, welches die Wellenlängen mit grosser Genauigkeit zu messen ermöglicht. Hierdurch und durch andere Verbesserungen hat er die Methode zu einer Präzisionsmethode ausgebildet und mittels derselben die Oberflächenspannung einer grossen Anzahl von Flüssigkeiten bestimmt. Es ergaben sich bei 18° C. folgende Werte in Grammcentimeter: Für Hg 0,400; für destillirtes Wasser 0,075; für absoluten Alkohol 0,027; für russisches Leuchtöl 0,031; für amerikanisches Mineralöl 0,030; für 19 proz. Zuckerlösung 0,067; für 30 proz. Zuckerlösung 0,063.

Der Verf. hat dann weiter die Oberflächenwellenmethode angewandt zur Bestimmung der Kapillarkonstanten von schmelzenden und geschmolzenen Metallen.

Hierzu war eine durchaus erschütterungsfreie Aufstellung der Apparate auf isolirten, fest fundirten Pfeilern erforderlich. Ferner war es nötig, über der flüssigen Metalloberfläche künstlich eine Stickstoff- oder Kohlensäureatmosphäre zu bilden, um die Oxydation der Metalloberfläche zu verhindern und eine glänzende oxydfreie Spiegelfläche zu erhalten. Da indessen infolge der starken Dämpfung durch das flüssige Metall die Molekularschwingungen zu kurze Zeit andauerten, um mittels des Mikroskops gemessen werden zu können, so wurden bei Sonnenlicht und bei elektrischem Licht photographische Aufnahmen der auf dem flüssigen Metall erzeugten Kapillarwellen gemacht und diese Aufnahmen mikrometrisch ausgemessen. Auf diese Weise wurden die specifischen Kohäsionen und die Oberflächenspannungen von Zinn, Blei und zahlreichen Legirungen bestimmt. Es ergab sich die Oberflächenspannung (in g/cm) für Zinn (240° C.) 0,359; für Blei (335° C.) 0,482; Blei—Zinn-Legirung [$PbSn_3$] (215° C.) 0,394; Wood's Legirung (145° C.) 0,345; Rose's Legirung (145° C.) 0,350; Lipowitz's

Legirung (160° C.) 0,334. Endlich hat der Verf. noch zahlreiche Versuche angestellt, bei denen über der flüssigen Metalloberfläche sich eine hochsiedende durchsichtige Flüssigkeit befand, durch welche hindurch die Kapillarwellen gemessen wurden. In derselben Weise wurde die Oberflächenspannung von Hg gegen reinen absoluten Alkohol bei tiefen Temperaturen bestimmt; sie ergab sich bei 18° C. zu 0,373 und kurz vor dem Erstarren, bez. beim Schmelzen des Hg zu 0,400 g/cm. So lassen sich die Oberflächenwellen sicher bis zur Erstarrung der Metalle messend verfolgen. L. Grunmach.

---

16. ***C. Leiss.*** *Theodolitgoniometer nach Czapski mit gewöhnlicher Signalgebung* (Ztschr. f. Krystallogr. 31, p. 49—51. 1899). — Bei dem von Fuess konstruirten Theodolitgoniometer des Czapski'schen Typus hat es sich nach den von Groth und Viola gemachten Erfahrungen als ein Nachteil erwiesen, dass die Autokollimation an kleinen Flächen nur schwierig ausführbar ist. Das Instrument ist daher durch Hinzufügung eines Kollimators abgeändert, welcher um die horizontale Axe selbständig drehbar ist, so dass er unter einem beliebigen Winkel gegen das Fernrohr eingestellt werden kann. Als Signal dient ein auf ein versilbertes Glasplättchen gezogenes Kreuz, welches durch ein Glühlämpchen beleuchtet wird. F. P.

---

17. ***E. v. Fedorow.*** *Aus dem Gebiete des Hypothetischen* (Ztschr. f. Krystallogr. 31, p. 17—20. 1899). — Der Verf. will zeigen, wie man aus gewissen Annahmen über die „Äquipotentialflächen“ der chemischen Wirkung der Atome zu Schlüssen über die krystallographische Symmetrie der Elemente und Verbindungen gelangen könnte, wobei er als Beispiel die Krystallisation des Kohlenstoffs behandelt. F. P.

---

18. ***E. v. Fedorow.*** *Neue Auffassung der Syngonie, eines Grundbegriffes der Krystallographie* (Ztschr. f. Krystallogr. 31, p. 21—23. 1899). — Es wird dargelegt, wie man die verschiedenen Syngoniearten (d. h. Krystallsysteme) dadurch ableiten kann, dass man für die 32 verschiedenen Symmetriearten untersucht, ob singuläre Richtungen, d. h. Gerade oder Ebenen, welche vermöge der Symmetrie sich selbst entsprechen,

vorhanden sind, und wenn dies nicht der Fall ist, in welcher Anzahl gleichwertige partikuläre Richtungen vorkommen.

F. P.

19. ***W. J. Pope.*** *Eine nicht zwillingsartige Verwachsung von Natriumchloratkrystallen* (Ztschr. f. Krystallogr. **31**, p. 15—16. 1899). — Bei Untersuchung einer grossen Anzahl von Natriumchloratkrystallen fanden sich drei Verwachsungen je eines würfelförmigen und tafelförmigen Krystalls, wobei eine dreizählige Symmetrieaxe des ersteren mit einer vierzähligen des letzteren der Richtung nach zusammenfiel, und die Flächen (111) und $(01\bar{1})$ des ersteren Krystalls den Flächen (001) und (010) des letzteren bezüglich parallel waren; beide Individuen waren rechtsdrehend. Es liegt hier also eine Verwachsung mit regelmässiger Orientirung vor, die dennoch keinem der gewöhnlich als für Zwillingsverwachsungen gültig angenommenen Gesetze entspricht. F. P.

Wärmelehre.

20. ***G. P. Starkweather.*** *Über Regnault's Kalorie und unsere Kenntnis vom specifischen Dampfvolumen* (Amer. Journ. Science (4) 7, p. 13—33. 1899). — Der Verf. bespricht eingehend die Ergebnisse von Regnault's Messungen der specifischen Wärme und der Verdampfungswärme des Wassers im Vergleich mit den von andern Beobachtern erzielten und stellt mit Rücksicht auf die jetzt einigermassen sicher bekannte Veränderlichkeit der specifischen Wärme zwischen 0° und 30° Formeln auf für die Abhängigkeit der von 0° abgerechneten „Gesamtwärme“ des flüssigen Wassers (h) und des Wasserdampfes (H) von der Temperatur t:

$$h = 1{,}00\,449\,t - 0{,}0\,001\,904\,t^2 + 0{,}000\,001\,813\,t^3,$$

$$H = 603{,}2 + 0{,}356\,t - 0{,}00\,021\,t^2$$

gültig oberhalb 100°, und

$$H = 598{,}9 + 0{,}442\,t - 0{,}00\,064\,t^2$$

mit geringerer Sicherheit gültig unterhalb 100°, wobei die specifische Wärme des Wassers bei 15° C. gleich der Einheit ist.

Auf Grund der Clapeyron'schen Formel wird dann das specifische Volumen des gesättigten Wasserdampfes als Funktion von *t* berechnet. Eine kritische Besprechung der bisher vorliegenden Messungen des specifischen Volumens von *überhitztem* Dampf führt den Verf. zu dem Schluss, dass hier noch nicht genügende Übereinstimmung und Sicherheit besteht. Wg.

---

21. ***O. Reynolds** und **W. H. Moorby**. Über das mechanische Wärmeäquivalent* (Phil. Trans. of the Roy. Soc. London (A) **190**, p. 301—422. 1898; Mem. and Proc. of the Manchester literary and phil. soc. **42**, p. 1—54. 1897/98). — Die mechanische Arbeit wird von Dampfmaschinen mit dreifacher Expansion geliefert, deren Geschwindigkeit bis zu 400 Touren in der Minute gesteigert werden kann und deren Leistung bis 100 HP beträgt. Die Welle der Maschine wird gebremst durch ein besonderes, eingehend beschriebenes, hydraulisches Bremsdynamometer, das bis zu 30 HP bei 100 Umdrehungen absorbiren kann. Das der Bremse zufliessende Wasser besitzt eine Temperatur von nahe 0° und wird in der Bremse durch die verrichtete Arbeit auf ca. 100° erwärmt, so dass das Äquivalent auf die mittlere specifische Wärme des Wassers zwischen 0° und 100° bezogen ist. Die erhaltenen Zahlen sind natürlich wegen der Wärmeleitung der Welle, der Strahlung etc. korrigirt. Als Resultat erhalten die Verf. für das mechanische Wärmeäquivalent in 45° Breite und Seehöhe 426,58 oder in C.G.S. 1 Kalorie = 418 320 000 Erg.
W. J.

---

22 und 23. ***F. Carré**. Gase, die das Joule'sche Gesetz befolgen* (Journ. de Phys. (3) 7, p. 718—719. 1898). — ***H. Pellat**. Über das Gesetz von Joule und das Gesetz von Gay-Lussac* (Ibid. (3) 8, p. 100—101. 1899). — Im Anschluss an die Ausführungen von Bakker (Beibl. 20, p. 260) zeigt Carré, dass auf Grund der beiden thermodynamischen Hauptsätze als Bedingung dafür, dass ein Gas „das Joule'sche Gesetz" befolgt, d. h. seine Energie nur Funktion der Temperatur ist, die Beziehung

$$T = p \cdot \psi(v)$$

zwischen den Zustandsvariabeln sich ergibt, wo ψ eine willkürliche Funktion. Das Gas braucht dann also das Gesetz

von Mariotte nicht zu erfüllen. Eine Äusserung Carré's, dass es auch das von Gay-Lussac nicht zu erfüllen brauche, stellt Pellat richtig durch den Hinweis, dass das *eine* Gesetz von Gay-Lussac: $p = p_0(1 + \alpha t)$ bei konstantem v, in obiger Gleichung enthalten sei, das *andere*: $v = v_0(1 + \beta t)$ bei konstantem p, freilich nicht. Wg.

---

24. **Lad. Natanson.** *Über Zustandsänderungen in einem in Bewegung begriffenen System* (Ztschr. physik. Chem. **26**, p. 285—306. 1898; übesetzt aus den „Rosprawy" der Krakauer Akademie 35). — Ein „vollkommen heterogenes" System (z. B. tropfbar flüssiges Wasser, Wasserdampf), dessen unendlich kleine Elemente beliebige Geschwindigkeitskomponenten besitzen, wird betrachtet, und die Gesetze sowohl der Bewegung als auch der sich vollziehenden materiellen Umwandlung (z. B. Verdampfung) zu ermitteln gesucht. Als Ausgangspunkt dient dem Verf. das früher von ihm besprochene „thermokinetische Prinzip" (vgl. Beibl. **20**, p. 636; **22**, p. 21) und zwar in der Form:

$$\int_{t_0}^{t_1} dt\{\delta T - \delta F + \delta W + \delta' Q\} = 0,$$

wo δT und δF virtuelle Variationen der kinetischen und der freien Energie, δW die virtuelle äussere Arbeit und $\delta' Q$ die in nicht umkehrbarer Weise aufgenommene Wärmemenge bezeichnen. Zunächst wird die Rechnung unter gewissen vereinfachenden Annahmen vorgenommen. Die Existenz eines Geschwindigkeitspotentials wird vorausgesetzt, von innerer Reibung u. dgl. wird abgesehen; den äusseren Kräften wird ein Potential Ψ zugeschrieben; Gleitung an der Trennungsfläche der Körper wird ausgeschlossen. Die Lösung des Problems, welche sich dann aus dem thermokinetischen Prinzip ergibt, beruht einerseits auf Gleichungen und Beziehungen, welche mit den gewöhnlichen hydrodynamischen übereinstimmen; andererseits aber lässt sich folgende Verallgemeinerung der klassischen Bedingung des thermodynamischen Gleichgewichts in einem ruhendem System gewinnen:

$$E - E' + \Psi - \Psi' + f - f' + \frac{p}{\varrho} - \frac{p'}{\varrho'} = 0.$$

Hierin ist

$$E = -\frac{\partial \varphi}{\partial t} + \frac{1}{2}(u^2 + v^2 + w^2),$$

wenn φ das Geschwindigkeitspotential, u, v, w die Geschwindigkeitskomponenten bezeichnen; f ist die freie Energie der Masseneinheit, p der äussere Druck, ϱ die Dichte. Dabei beziehen sich E, Ψ, p und ϱ auf einen beliebigen Punkt der äusseren Oberfläche des ersten Körpers, die übrigen Grössen auf einen beliebigen Punkt der Oberfläche des zweiten. Anstatt der Grösse $f + p / \varrho$, welche das „totale thermodynamische Potential für konstanten Druck" darstellt, darf auch, wie der Verf. bemerkt, die Grösse $G = \int dp / \varrho$ gesetzt werden.

Dasselbe Problem wird dann unter Berücksichtigung der Reibung und aller mit ihr zusammenhängenden Umstände behandelt. Von einer Variation δF darf dann noch die Rede sein, jedoch nicht mehr von einer endlichen Grösse F. Dementsprechend wird eine verallgemeinerte Lösung gegeben, in welcher u. a. anstatt der früheren, das totale thermodynamische Potential vertretenden Grösse G eine neue Grösse Γ erscheint, definirt durch Gleichungen von der Form:

$$\varrho \frac{\partial \Gamma}{\partial x} = \frac{\partial p_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial p_{xy}}{\partial y} + \frac{\partial p_{xz}}{\partial z} \text{ etc.}$$

Zum Schlusse wird an einem einfachen Beispiel die Bedeutung der gewonnenen Ergebnisse erläutert. G. C. Sch.

---

25. ***Lad. Natanson.*** *Über die kinetische Theorie der Wirbelbewegung* (Bull. Intern. de l'Acad. des Sciences de Cracovie. Jahrg. 1897, p. 155—167). — Der Verf. gibt eine kinetische Ableitung der v. Helmholtz-Nanson'schen Gleichungen der Wirbelbewegung, welche aus den allgemeinsten Annahmen der Molekulartheorie ausgeht und zur alleinigen Voraussetzung diejenige hat, dass die inneren Kräfte (die „Koercitivkräfte") dem Satze der Momente von Bewegungsquantitäten folgen. Wird nämlich diese Annahme mit der bekannten fundamentalen Gleichung Boltzmann's (Sitzungsber. d. Wien. Akad. 66) verbunden, so resultiren die Helmholtz-Nanson'schen Gleichungen, in etwas verallgemeinerter Form, nach einer Rechnung, deren Einzelheiten in dem Original nachzusehen sind. Dieselbe wird nach zwei verschiedenen Methoden geführt, wobei sich

gewisse interessante Beziehungen ergeben, welche zeigen, wie sogenannte „symmetrische“ Elemente infolge der Bewegung „unsymmetrisch“ werden. G. C. Sch.

---

26. ***Lad. Natanson.*** *Über die thermokinetischen Eigenschaften der Lösungen* (Bull. Internat. de l'Acad. des Sciences de Cracovie, Jahrg. 1898, p. 295—312). — Diese Abhandlung steht in nahem Zusammenhange mit der früheren Untersuchung des Verf. „über Zustandsänderungen in einem in Bewegung begriffenen System“ (vgl. Beibl. 23, p. 470). Es wird dasselbe Problem, wie in jener Abhandlung, behandelt, jedoch in der Voraussetzung, dass einer unter den Körpern des Systems eine *Lösung* sei, d. h. ein Gemisch zweier Substanzen „*1*“ und „*2*“, wovon die eine mit der Substanz des übrigen Bestandteils des Systems übereinstimmt. Aus dem „thermokinetischen Prinzip“ des Verf. (vgl. Beibl. 20, p. 636 u. 22, p. 21) wird, unter Zugrundlegung ähnlicher Annahmen, wie früher (Existenz eines Geschwindigkeitspotentials, sowie eines Potentials für äussere Kräfte; ausgeschlossen Reibung und Gleitung an Trennungsflächen) eine analoge Lösung gewonnen. Dieselbe umfasst wiederum, ausser hydrodynamisch zu begründenden Sätzen, eine Verallgemeinerung der gewöhnlichen Bedingung des thermodynamischen Gleichgewichts, eine Verallgemeinerung, welche sich auf den Fall der Bewegung bezieht. Ausser den von Geschwindigkeitspotentialen, von Potentialen der äusseren Kräfte sowie von freien Energien abhängigen Grössen, kommen darin noch auf Diffusion sich beziehende Glieder vor.
G. C. Sch.

27—29. ***J. E. Verschaffelt.*** ***Messungen über den Verlauf der Isothermen in der Nähe des Faltenpunktes und insbesondere über den Verlauf der retrograden Kondensation bei einem Gemische von Kohlensäure und Wasserstoff*** (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 281—289, 389—394; Comm. Phys. Lab. Leiden Nr. 45, 14 pp.; Nr. 47). — ***Derselbe.*** ***Messungen über Druckänderung bei Vertauschung des einen Bestandteiles durch den andern in Gemischen von Kohlensäure und Wasserstoff*** (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 394—400; Comm. Phys. Lab. Leiden. Nr. 47). — ***Derselbe.*** ***Messungen über***

den Verlauf der Isothermen bei Gemischen von Kohlensäure und Wasserstoff (63 pp. Diss. Leiden 1899). — Eine bestimmte Menge des Gemisches befindet sich mit einem elektromagnetischen Rührapparat in einer Manometerröhre, deren Temperatur durch ein Wasserbad abgeglichen wird. Der Druck wird mit einem Wasserstoffmanometer gemessen. Die Beobachtungen sind angestellt an Gemischen mit der Zusammensetzung (Anzahl Moleküle H_2 auf 1 Molekül des Gemisches) $x = 0{,}0494$, 0,0995, 0,1990, 0,3528, 0,4993, 0,6445, 0,8971, bei Temperaturen von 15,3° bis 32,3°. Nur bei den drei ersten war Kondensation zu beobachten. Im allgemeinen stellt sich heraus, dass eine geringe Beimischung von H_2 schon einen grossen Einfluss auf die Kondensationserscheinungen hat, und dagegen die Isotherme des Wasserstoffs durch geringe Beimischungen von CO_2 nur unerheblich geändert wird. Beim ersten Gemische, an welchem die meisten Beobachtungen gemacht sind, ist ein Isothermennetz gezeichnet, in welches auch die Grenzkurve des Kondensationsgebietes eingetragen ist. Der kritische Berührungspunkt ist hier schon soweit hinuntergerückt, dass er, statt am Scheitel der Grenzkurve, wie bei reinem CO_2, auf dem Teile liegt, wo diese Kurve gegen die V-Axe konvex ist.

Der Faltenpunkt liegt beim ersten Gemische bei der Temperatur 27,10°, und dem Druck 91,85 Atm., beim zweiten sind diese Zahlen 24,20 und 114,2 Atm. Der kritische Berührungspunkt liegt bei 27,50°, 87,4 Atm. beim ersten, 25,45°, 101 Atm. beim zweiten Gemische. Aus den Beobachtungszahlen sind ausserdem Tabellen zusammengestellt, welche die Änderung des Drucks und der Temperatur verfolgen lassen, wenn in der Kohlensäure die Moleküle allmählich mit einer gleichen Zahl Wasserstoffmoleküle vertauscht werden.

L. H. Siert.

---

30. **J. J. van Laar.** *Berechnung der zweiten Korrektion zur Grösse b der Zustandsgleichung* (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 350—364). — Van der Waals hat einen Weg angedeutet zur Berechnung dieser Korrektion (vgl. Beibl. 23, p. 92), welche herstammt aus dem teilweisen Zusammenfallen der Wirkungssphären der Molekülen. Ein erstes Glied dieser Korrektion war schon

bestimmt worden; die weitläufigen Integrationen zur Bestimmung des zweiten Gliedes sind jetzt vom Verf. ausgeführt. Ist b_∞ wie vorher der Wert von b bei unendlich grossen specifischen Volumen V, so ist

$$b = b_\infty \left(1 - \frac{17}{32} \frac{b_\infty}{V} + 0{,}0958 \frac{b_x^2}{V^2}\right).$$

L. H. Siert.

---

31. ***J. D. van der Waals.*** *Volumen- und Druckkontraktion. III.* (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 469—477). — Es kommt oft vor, dass man bei Gemischen die Drucke zu kennen wünscht, bei welchem gleiche Volumina bei derselben Temperatur die gleiche Zahl Moleküle enthalten. Aus der Zustandsgleichung ist abzuleiten, dass diese Drucke so zu wählen sind, dass $(v_0)_x (1 + a_x)(1 - b_x)$ den gleichen Wert hat [$(v_0)_x$ ist hier das Volumen bei 0° und $p = 1$], oder auch, wenn der Grenzwert von pv derselbe ist. Auf diese Betrachtungen stützt der Verf. einige Bemerkungen über die Berechnungen von Verschaffelt bei seinen Messungen an Gemischen von CO_2 und H_2, und über die Bestätigung der Theorie des Verf. durch diese Messungen. — Ein weiteres Annäherungsgesetz bei Gemischen ist: Eine Substanz übt in einem Gemische denselben Druck aus, wie wenn alle andern Moleküle mit den ihrer eignen Art vertauscht wären, also $p = p_1 (1 - x) + p_2 x$. Dieses gilt theoretisch nur für grosse Volumina. Genauer ist $p = p_1 (1 - x) + p_2 x + A x (1 - x)$, wo A proportional zu $1 / v_2$ ist. Auch dieses wird durch die Messungen von Verschaffelt bestätigt. L. H. Siert.

---

32. ***L. N. Vandevyver.*** *Apparat zur Bestimmung des mittleren linearen Ausdehnungskoeffizienten* (Bull. Belg. (3) 35, p. 551—561. 1898). — Beschreibung eines Apparats zur Bestimmung der mittleren Ausdehnungskoeffizienten von Metallstücken zwischen Zimmertemperatur und 100°. Der betreffende Stab hat ca. 1 m Länge und 15 mm Durchmesser und ist von einem Dampfmantel umgeben; die Temperatur wird an drei Thermometern abgelesen. Die Ausdehnung bestimmt der Verf. durch ein an der Wand fest montirtes Sphärometer. Um auch kürzere Stäbe messen zu können, hat er die Methode noch etwas modifizirt. W. J.

---

33. ***Gustaf E. Svedelius.*** *Über die Messung der anomalen Veränderungen in der Länge und Temperatur von Eisen und Stahl während der Wiedererwärmung* (Phil. Mag. 46, p. 173—192. 1898). — Der Verf. untersucht die anomalen Veränderungen der Längen von Eisen- und Stahlstäbchen bei Erwärmung und Abkühlung, insbesondere wird dabei der Einfluss des Gehaltes an Kohlenstoff, sowie der Einfluss der verschiedenen Verhältnisse des Erwärmens und Abkühlens, des Härtens und Ausglühens berücksichtigt. Die zu untersuchenden Stäbe aus Eisen oder Stahl waren 4 cm lang und wurden mittels eines Dilatometers untersucht, welches der Hauptsache nach dem von Ångström konstruirten entspricht. Die Temperatur des Stabes wurde mittels eines Thermelements (Platin und Platinrhodium) gemessen. Die gegebenen Kurven für einen Stahlstab sind an zwei Stellen oder kritischen Punkten unstetig im Verlauf und zwar zeigt sich eine anomale Kontraktion während der Erwärmung und eine anomale Ausdehnung während der Abkühlung. Die Kurve für die Länge eines Kupferdrahtes, welcher innerhalb derselben Grenzen erwärmt und abgekühlt wird, verläuft durchaus stetig. Der Verf. untersucht dann den Einfluss des Gehaltes an Kohlenstoff auf die Lage der kritischen Punkte, sowie die Beziehung der kritischen Punkte zu einander und die Wirkung einer längeren Erhitzung auf die kritischen Punkte. J. M.

---

34. ***A. E. Tutton.*** *Die thermische Deformation der krystallisirten normalen Sulfate von Kalium, Rubidium und Cäsium* (Proc. Roy. Soc. 64, p. 350—353. 1899). — Mit Hilfe des kürzlich vom Verf. beschriebenen kompensirten Interferenzdilatometers (vgl. Beibl. 23, p. 342), welches gestattet, noch an nur 5 mm dicken Platten genaue Resultate zu erhalten, hat derselbe an 29 verschiedenen Präparaten 64 Messungen der thermischen Ausdehnungskoeffizienten der rhombischen Krystalle von K_2SO_4, Rb_2SO_4, Cs_2SO_4 ausgeführt, deren Resultate er im Auszuge mitteilt.

Für die kubischen Ausdehnungskoeffizienten ergaben sich folgende Ausdrücke:

K_2SO_4	$0{,}00\,010\,475 + 2t \cdot 0{,}0\,000\,000\,698$
Rb_2SO_4	$0{,}00\,010\,314 + 2t \cdot 0{,}0\,000\,000\,767$
Cs_2SO_4	$0{,}00\,010\,170 + 2t \cdot 0{,}0\,000\,000\,810$,

welche zeigen, dass das Rb_2SO_4, der Stellung des Rb zwischen K und Cs entsprechend, auch hinsichtlich seiner kubischen Ausdehnung eine mittlere Stellung einnimmt. Bei 136° werden die Ausdehnungskoeffizienten aller drei Salze sehr nahe gleich, und bei noch höheren Temperaturen kehrt sich ihre Reihenfolge um.

Die drei linearen Hauptausdehnungskoeffizienten ändern sich bei der Ersetzung von K durch Rb und Cs nicht in gleichem Sinne. Bei allen drei Salzen ist die krystallographische *b*-Axe die Richtung kleinster Ausdehnung, während diejenige grösster Ausdehnung beim K- und Cs-Sulfat in die *c*-Axe, beim Rb-Sulfat jedoch bei Temperaturen unter 50° in die *a*-Axe fällt und erst oberhalb 50° auch bei letzterem in die *c*-Axe übergeht. Bei etwa 50° ist also das Dilatationsellipsoid des Rb_2SO_4 ein Rotationsellipsoid, was bei dieser Temperatur nach den früheren Untersuchungen des Verf. (Beibl. **19**, p. 399) auch für das optische Indexellipsoid desselben Salzes gilt, dessen Rotationsaxe jedoch eine andere Orientirung besitzt.

Eine Beziehung des thermischen Verhaltens zum optischen zeigt sich auch darin, dass bei allen drei Salzen unterhalb 50° die Axe maximaler Ausdehnung mit der ersten Mittellinie zusammenfällt, und dass sowohl beim Dilatations- als beim Indexellipsoid die *c*-Axe sich stärker mit der Temperatur ändert, als die beiden andern Axen. F. P.

---

35. ***J. Rose-Innes und Sidney Young.*** *Über die thermischen Eigenschaften von normalem Pentan* (Phil. Mag. (5) **47**, p. 353—367. 1899). — Die aus Young's Versuchen (Beibl. **21**, p. 851) für das thermische Verhalten von normalem Pentan gewonnenen Ergebnisse werden in ausführlichen Tabellen dargestellt und in derselben Weise einer Berechnung unterzogen, wie es von Seiten Rose-Innes' bereits für Isopentan und Äther geschehen ist (Beibl. **21**, p. 852; **22**, p. 302). — Die Resultate zeigen für die beiden Pentane eine weitgehende Über-

einstimmung, so dass in der von Rose-Innes vorgeschlagenen Zustandsgleichung

$$p = \frac{RT}{v}\left\{1 + \frac{e}{v + k - g v^{-2}}\right\} - \frac{l}{v(v + k)}$$

den Konstanten R, e und vielleicht auch l dieselben Werte für beide Isomeren zugeschrieben werden können, und auch die Werte $k = 3{,}135$ und $g = 6{,}695$ für normales Pentan nur geringe Abweichung von den für Isopentan gefundenen $k = 3{,}636$ und $g = 6{,}2318$ zeigen. Wg.

---

36. ***H. Hergesell.*** *Der Trägheitskoeffizient eines Thermometers* (Met. Ztschr. 15, p. 303—307. 1898). — Es handelt sich um Thermometer zur Bestimmung der Lufttemperatur, besonders bei Ballonfahrten. Ein solches Thermometer gibt die Temperatur der umgebenden Luft, wenn sich dieselbe schnell ändert, niemals genau an. Der Verf. hat nun zur Berechnung des sogenannten Trägheitskoeffizienten des Thermometers, mittels dessen man die wahre Temperatur aus den Aufzeichnungen ermitteln kann, eine Methode veröffentlicht, welche von Maurer angegriffen wurde. Im Vorliegenden verteidigt der Verf. seine Methode gegen diese Kritik. W. J.

---

37. ***C. Barus.*** *Über die über ein weites Gebiet sich erstreckenden Temperatur- und Druckvariablen* (Nature 56, p. 528—535. 1897). — In diesem vor der Amerikanischen „Association for the Advancement of Science" 1897 gehaltenen Vortrag werden die älteren und neueren Arbeiten auf dem Gebiet der Pyrometrie und Piezometrie zusammengefasst. In dem ersten Abschnitt werden die Methoden der Pyrometrie besprochen. Obwohl man beinahe jede Eigenschaft eines Körpers zur Temperaturbestimmung benutzen kann, hat man im allgemeinen nur einigen den Vorzug gegeben, so den Schmelzpunkten, Ausdehnung, Thermoelektricität, specifischer Wärme. Trotz der umfangreichen Arbeiten, namentlich von der Technischen Reichsanstalt, fehlen uns noch vielfach genaue Daten; auch weichen die Resultate der verschiedenen Beobachter bei hohen Temperaturen so sehr voneinander ab, dass alle Zahlen über 1500° zweifelhaft sind. Der zweite Abschnitt handelt von den Anwendungen der Pyrometrie. Zuerst bespricht der Verf.

die Versuche von Bertrand und Dupré über die Dampfdrucke von Hg, Cd, Zn und Bi, darauf das Schmelzen und die Wärmeleitung von Gesteinen in ihrer Abhängigkeit vom Druck. Die bisher erhaltenen, leider sehr unvollständigen Ergebnisse sind besonders wichtig, um einen Überblick über das Erdinnere zu erhalten. Dasselbe gilt von der Einwirkung des Wassers bei hohen Drucken und Temperaturen auf die Gesteine. Der dritte Abschnitt handelt von der Piezometrie, wo besonders Amagat's Versuche besprochen werden. Zum Schluss werden die neueren Arbeiten über die Beziehung zwischen Druck und Schmelztemperatur behandelt. Der Verf. ist auf Grund von vielen ausgeführten Beziehungen der Meinung, dass es durch Druck gelingen muss, ein Atom in ein anderes umzuwandeln.

G. C. Sch.

---

38. ***L. Boltzmann.*** *Über das Verhältnis der beiden specifischen Wärmen der Gase* (C. R. 127, p. 1009—1014. 1898). — Leduc hatte (Beibl. 23, p. 244) auf Grund der Veränderlichkeit des Verhältnisses k der beiden specifischen Wärmen eines Gases mit der Temperatur Zweifel geäussert, ob der für Quecksilberdampf gefundene Wert $k = 1{,}66$ unbedingt dessen Einatomigkeit beweise. Boltzmann stellt die Schlüsse zusammen, die man hinsichtlich des Zahlenwertes von k aus der kinetischen Gastheorie unter der Annahme bestimmter Gestalten der Moleküle ziehen kann: $k = 1^2/_3$ für starre Kugeln, $k = 1{,}4$ für andere starre Umdrehungskörper, wie sie etwa durch starre Verbindung zweier Kugeln entstehen, $k = 1^1/_3$ für starre Körper anderer Form — weist ferner darauf hin, wie (neben den Abweichungen vom vollkommenen Gaszustand) die Vorgänge innerhalb der Moleküle und der auch als zusammengesetzt zu denkenden Atome den Wert von k veränderlich und seine Berechnung unsicher machen, und bezeichnet neue experimentelle Bestimmungen von k innerhalb weiter Grenzen von Temperatur und Druck namentlich auch für Argon und Quecksilberdampf als sehr wünschenswert.

Wg.

---

39. ***J. Joly.*** *Über die Volumenänderung der Gesteine und Mineralien bei der Schmelzung* (Scient. Trans. Roy. Dublin Soc. (2) 6, p. 283—304. 1897). — Die vom Verf. angewandte, in allen ihren Einzelheiten ausführlich beschriebene Methode

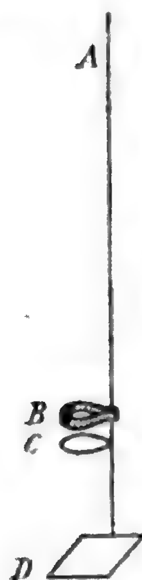
zur Bestimmung der Volumenänderung von Gesteinen bei hohen Temperaturen bestand der Hauptsache nach darin, dass ein kleines Kügelchen der zu untersuchenden Substanz von 1 bis 2 mm Durchmesser in das Feld eines Mikroskops gebracht und ein Bild desselben in 80- bis 90 maliger Vergrösserung auf den Schirm einer photographischen Kammer geworfen wurde. Auf die Ränder dieses Bildes wurden Mikroskope mit Mikrometerablesung eingestellt, so dass der Durchmesser desselben bequem gemessen werden konnte. Nach Belieben konnte auch das Bild bei verschiedenen Temperaturen photographisch aufgenommen und nach den Photogrammen die Vergrösserung des Durchmessers der Bilder bestimmt werden. Das Verhältnis der Dimensionen der Bilder ergab sofort auch das der Dimensionen des Objekts bei verschiedenen Temperaturen. Die Erwärmung des Objekts geschah durch einen, dasselbe röhrenförmig umgebenden, von einem elektrischen Strome durchflossenen Platinstreifen. Die Stärke des Stromes und damit die Höhe der Temperatur wurde durch einen Regulirwiderstand variirt. Die Versuche erstreckten sich auf Basalt, Diamant, Augit und Orthoklas. Die aufgenommenen, den Zusammenhang zwischen Volumenänderung und Temperatur darstellenden Kurven haben alle denselben Charakter und zeigen bis zum Schmelzpunkte der Gesteine eine beständige Zunahme des Volumens mit der Temperatur. H. M.

---

40. ***L. N. Vandevyver.*** *Apparat zur Schmelzpunktsbestimmung* (Arch. d. Genève, Jahrg. 5, p. 129—133. 1898). — Der Verf. nimmt als Schmelzpunkt einer Substanz die Temperatur an, bei der die erste Spur derselben in den flüssigen Zustand übergeht. Um dies scharf zu erkennen, legt er die Substanz auf weisses Filterpapier und beobachtet mittels eines Spiegels, wann sich der erste feuchte Fleck auf dem Papier zeigt.

Dementsprechend besteht der Apparat in der Hauptsache aus einem Metallstäbchen A, das, wie nebenstehend skizzirt ist, an seinem unteren Teile einen festen Ring C und oberhalb desselben einen zweiten verschiebbaren breiteren Ring B trägt, während an dem unteren Ende des Stäbchens ein kleiner Spiegel D unter einem Winkel von 135° befestigt ist. Auf

den Ring *C* legt man nun ein Stück weisses Filterpapier von der Form einer kleinen Schale, schiebt den Ring *B* so weit herunter, dass er dem Rand dieses Papierschälchens Halt verleiht und legt eine geringe Menge der zu untersuchenden Substanz auf das Filterpapier. Dann setzt man das so beschickte, kleine Apparätchen mit Hilfe eines Korkes, durch den das Metallstäbchen gehalten wird, in ein Reagenzglas. Durch eine zweite Öffnung des Korkes geht ein Thermometer hindurch, dessen Kugel der Substanz möglichst nahe gebracht ist. Das Reagirglas taucht man nun in ein weites, mit Wasser oder Glycerin gefülltes Becherglas. Man erhitzt die Flüssigkeit langsam und beobachtet durch den Spiegel das Feuchtwerden des Filterpapiers. Der Verf. hat so bis auf 0,1^{0} übereinstimmende Werte für Schmelztemperaturen erhalten.



Beim Erwärmen der Flüssigkeit etwa auftretende, das genaue Beobachten störende Bläschen müssen mittels eines kleinen Rührers entfernt werden. Rud.

---

41. **R. Demerliac.** *Untersuchungen über den Einfluss des Drucks auf die Schmelztemperatur* (95 pp. Inaug.-Diss. Caen 1898). — Der Verf. hat vier Körper zur Untersuchung gewählt und zwar Benzin, Paratoluidin, Naphtylamin und Brommethylen. Die aus der Gleichung von Clapeyron gezogenen Folgerungen stimmen mit dem Verhalten der Körper überein. Die Gleichung von Clapeyron kann demnach als streng gültig für den Schmelzprozess angesehen werden.

Im zweiten Teile zeigt der Verf., dass die Veränderung des Schmelzpunkts bei einer beträchtlichen Änderung des Drucks nicht proportional der Vergrösserung desselben ist. Wird vom normalen Atmosphärendruck an der Druck bei den vier Körpern stetig vergrössert, so steigt die Schmelztemperatur zunächst schnell an, dann langsamer und bewegt sich endlich bis zu einer bestimmten Grenze. Trägt man den Druck als Abscisse, die Temperatur als Ordinate auf, so wird die Änderung der Temperatur des Schmelzpunkts durch eine Kurve dargestellt, deren konkave Seite nach der Abscissenaxe liegt. Steigt also der Druck an, so wird die Schmelztemperatur

höher und nähert sich einer bestimmten Grenze; dieser Grenzwert wird für einen bestimmten Druck erreicht. Für grösseren Druck bleibt die Schmelztemperatur konstant. Diese Folgerungen bestätigen keineswegs die Gleichung von Clapeyron, wenn man beachtet, dass dT/dp sich ändert mit dem Quotienten $(u' - u)/L$, wo $u' - u$ die Volumenänderung beim Schmelzen der Masseneinheit der Körper und L die Schmelzwärme ist.

Im dritten Teile zeigt der Verf., dass es unmöglich ist, die Gleichungen Clapeyron's beim Schmelzen des Eises anzuwenden zur Berechnung des mechanischen Äquivalentes der Wärmeeinheit. J. M.

---

42. **Georges Claude.** *Über die Explosionsfähigkeit des Acetylens bei tiefen Temperaturen* (C. R. **128**, p. 303—304. 1899). — Der Verf. gibt kurz die Resultate einiger Untersuchungen, welche die Eigenschaften des Acetylens bei tiefen Temperaturen betreffen; in der Hauptsache sind das folgende.

1. Die Löslichkeit des Acetylens in Aceton nimmt bei sinkender Temperatur ausserordentlich schnell zu, speziell bei Annäherung an den Erstarrungspunkt des Acetylens, der bei etwa -80^{0} liegt. Bei dieser Temperatur löst das Aceton allein bei Atmosphärendruck mehr als das 2000-fache seines Volums Acetylen, wobei das Volum der Flüssigkeit bei der Sättigung auf das etwa 4- bis 5-fache des anfänglichen Volums steigt.

2. Ein durch den elektrischen Strom zum Glühen gebrachter Platindraht kann unbegrenzt lange in diese Lösung gehalten werden, ohne dass er eine explosive Zersetzung hervorruft, wie diese bei höherer Temperatur eintritt.

3. In Analogie hierzu wurde konstatirt, dass auch flüssiges Acetylen von -80^{0} und einem Dampfdruck von 1,3 Atm. durch einen glühenden Platindraht nicht zur explosiven Zersetzung gebracht wird.

Eine gänzlich gefahrlose Verflüssigung des Acetylens ist demnach möglich durch Anwendung eines Drucks von 1,3 Atm. bei einer Temperatur von -80^{0}. Rud.

---

43. **D. L. Chapman.** *Über die Explosionsgeschwindigkeit in Gasen* (Phil. Mag. **47**, p. 90—104. 1899). — Diese Arbeit schliesst sich an frühere Untersuchungen von Prof. Dixon

(vgl. Beibl. **17**, p. 644) an. Der Verf. stellt hier Formeln auf zur Berechnung der Maximalexplosionsgeschwindigkeiten in Gasen und des Maximaldrucks in der Explosionswelle. Bezüglich der Herleitung derselben muss auf die Abhandlung selbst verwiesen werden. Rud.

---

44. **C. Linde.** *Zur Geschichte der Maschinen für die Herstellung flüssiger Luft* (Chem. Ber. **32**, p. 925—927. 1899). — Der Verf. weist nach, dass niemand vor ihm den Gedanken öffentlich ausgesprochen oder hinterlegt hat, dass mit Hilfe der durch Thomson und Joule gefundenen Ausströmungsabkühlung als Kältequelle zwischen sehr hohen Drucken ein Kreisprozess sich ausführen liesse, wie ihn der Verf. zur Gasverflüssigung zur Anwendung gebracht hat. Der Prioritätsanspruch von Hrn. Dr. Hampson sei daher nicht aufrecht zu erhalten (vgl. Beibl. **22**, p. 766). G. C. Sch.

---

45. **Lord Kelvin.** *Das Alter der Erde als eines für organisches Leben geeigneten Aufenthaltsortes* (Phil. Mag. **47**, p. 66–90. 1899). — In den ersten Paragraphen gibt der Verf. einen gewissen geschichtlichen Überblick über die seitherige Behandlung der Frage nach dem Alter der Erde, und zwar insbesondere seitens der Geologen. Diese haben durchweg äusserst grosse Zeitperioden für die Bildung der festen Erde und für das Alter derselben angenommen, so dass Millionen von Jahren hiernach kaum in Betracht kämen.

Lord Kelvin geht nun von physikalischen Anhaltspunkten aus, um Angaben über das wahrscheinliche Alter der Erde aufstellen zu können. Eine obere Grenzzeit für die Erstarrung des Erdkörpers lässt sich aus der Gestalt der Erde herleiten. Die Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde muss sich infolge des Reibungswiderstandes gegen die Flutbewegungen auf der Erdoberfläche verlangsamen, sie muss also früher grösser gewesen sein. Vor etwa 7000 Millionen Jahren war sie doppelt so gross wie jetzt. Wäre nun die Erde damals erstarrt, so müsste die Abplattung derselben bedeutend grösser sein. Aus der Grösse der Abplattung unserer Erde kann man unter Berücksichtigung verschiedener Nebenumstände schliessen, dass das Erstarren der Erde erst viel später erfolgte, dass sie vor

1000 Millionen Jahren wahrscheinlich, sicherlich aber vor 5000 Millionen Jahren noch nicht fest war.

In engere Grenzen lässt sich diese Zeitperiode einschliessen, wenn man die Ausstrahlung der Erdwärme in Betracht zieht. Neuerdings in Amerika ausgeführte Untersuchungen haben zuverlässigere Werte für die thermischen Eigenschaften (wie z. B. den Schmelzpunkt) hierbei in Betracht kommender Gesteine bei hohen Temperaturen geliefert. Die Berechnungen, denen der Verf. nun diese neueren Werte zu Grunde gelegt hat, haben zu dem Schluss geführt, dass das Alter der erstarrten Erde auf 20 bis 40 Millionen Jahre, und vielleicht nicht höher als auf 24 Millionen Jahre zu schätzen sei.

Wie der Vorgang des Erstarrens der Erde aller Wahrscheinlichkeit nach vor sich gegangen sei, beschreibt der Verf. ausführlicher.

Wenige Jahrhunderte nach dem Erstarren würde die Erde geeignet gewesen sein, als Aufenthaltsort für Pflanzen und Tiere zu dienen, wenn die Sonne damals schon genügend Wärme ausgestrahlt haben würde, um das Leben auf der Erde unterhalten zu können. Dies ist aber nach den Ausführungen des Verf. nicht anzunehmen, wenn die Erde schon vor 50 Millionen Jahren erstarrt wäre. Dann hätte es noch eines Zeitraumes von 20 bis 30 Millionen Jahren bedurft, bis die Sonne die genügende Wärme- und Lichtenergie hätte spenden können. Vor 25 Millionen Jahren aber sei die Sonne im Stande gewesen, auf der Erde organisches Leben zu erhalten.

Der Physiker dürfte also als Zeitdauer des Bestehens der festen Erde 20 bis 40, und für das Bestehen der als Aufenthaltsort für organisches Leben geeigneten Erde einen Zeitraum von 20 bis 30 Millionen Jahren als wahrscheinlichste Schätzung annehmen. Rud.

Optik.

46. ***J. W. Brühl.*** *Physikalische Eigenschaften einiger Kampherarten und verwandter Körper* (Chem. Ber. **32**, p. 1222—1236. 1899). — Es werden die Dichten bei 4° und 20°, die

Molekularvolumina, Brechungsindices und Dispersion für folgende Körper mitgeteilt: Caroon, Caroacrol, Tanaceton, Caron, Dihydrocaroon, Carvotaneceton, Carvenon, Trimethylencarbonsäure und Tetramethylencarbonsäure. Wesentlich von chemischem Interesse. G. C. Sch.

---

47. ***S. Forsling.*** *Die Absorptions- und Emissionsspektra des Praseodidyms* (Bih. K. Svensk. Vet.-Akad. Handl. (1) **23**, Nr. 5. 1898). — Die meisten Absorptionsversuche sind mit sehr reinen, fast ganz lanthan- und neodidymfreien Praseodidympräparaten gemacht. Eine 2-normalige Praseodidymsalzlösung in einem 10 cm dicken Absorptionsgefäss ergab ein starkes Absorptionsband im gelben von 607 bis 575 $\mu\mu$, und ein starkes Band im blauen von 492 $\mu\mu$ bis in das unsichtbare Gebiet. Unter Verwendung stets verdünnterer Lösungen wurden diese Bänder in mehrere schmalere Bänder zerlegt. Der Verf. gibt folgende Tabelle für die Wellenlängen der Absorptionsmaxima bei Praseodidymsalzlösungen:

731—730; 596,5; 591,7; 588,9 - 585,0; 483,2—482,2; 481,3; 468,7; 445,5—444,5; 443,5—441,5; 354,0—353,0.

Das erste Absorptionsband rührt von den Untersuchungen Bettendorff's her (Ann. d. Chem. u. Pharm. **256**, p. 196. 1890). Die Originalabhandlung enthält ausführliche Tabellen und eine Tafel.

Bei den Emissionsversuchen wurden Praseodidymsalze von verschiedener Reinheit, sowie Didym- und Lanthansalze benutzt. Dadurch wurde es möglich, die Linien der verschiedenen Verbindungen zu unterscheiden. Die Spektrallinien des Praseodidyms sind in Tabelle I der Originalabhandlung aufgeführt. Fraktion 14 und 13 daselbst sind reine Praseodidympräparate, Fraktion 7 ist lanthanhaltig. In Tabelle II sind Linien aufgeführt, die nur im Praseodidymspektrum gefunden worden sind, alle von geringer Intensität. Ab. Larsen.

---

48. ***A. Nabl.*** *Über färbende Bestandteile des Amethystes, Citrins und gebrannten Amethystes* (Wien. Sitzungsber. **108**, p. 48—57. 1899). — Der färbende Bestandteil dieser Verbindungen ist wahrscheinlich Rhodaneisen. Erhitzt man Amethyst, so färbt er sich gelb und verwandelt sich in Citrin. Da

Rhodaneisen bei höherer Temperatur gelb wird, die Absorption von Citrin ganz analog der des gebrannten Amethysts ist, so ist dieser gelbe Quarz wahrscheinlich aus Amethyst durch Druck und damit verbundene Erhitzung entstanden.

G. C. Sch.

---

49. **C. G. Abbot.** *Bericht über die Arbeit des astrophysikalischen Observatoriums für das Jahr 1896/97* (Smithsonian Instit. Report 1897, p. 66—68). — Der Bericht enthält eine genaue bolographische Aufnahme des Sonnenspektrums von 0,76 μ bis 5,3 μ mit den in demselben auftretenden Fraunhofer'schen Linien. E. W.

---

50. **C. A. C. Nell.** *Über eine Methode zur Bestimmung der Entwicklung von Halo's* (Maandbl. v. Natuurw. **22**, p. 87—99. 1898). — Der Verf. gibt Vorschriften über die Beobachtung der Entwicklung und Änderung eines Halo's und behandelt die Verwertung dieser Beobachtungen. L. H. Siert.

---

51. **D. Tommasi.** *Lichterscheinungen, die durch die Einwirkung gewisser Ammoniumsalze auf geschmolzenes Kaliumnitrit hervorgerufen werden* (C. R. **128**, p. 1107. 1899). — Wirft man in geschmolzenes Kaliumnitrit einen NH_4Cl-Krystall, so dreht sich dieser auf der Nitritoberfläche, bildet eine glänzende Kugel, wird glühend, entzündet sich und verschwindet mit einer kleinen Detonation.

Wirft man NH_4NO_3 als Pulver auf das Kaliumnitrit, so beobachtet man eine Reihe phosphoreszirender Punkte; benutzt man einen kleinen Krystall, so bildet sich sogleich eine glühende Kugel, die von einem schnell rotirenden, phosphoreszirenden Ring umgeben ist. Die Kugel explodirt nach ein paar Sekunden mit violetter Flamme. E. W.

---

52. **J. R. Mourelo.** *Über die Wirksamkeit des Mangans in Bezug auf die Phosphoreszenz des Schwefelstrontiums* (C. R. **128**, p. 1239—1241. 1899). — Die Notiz ist von wesentlich chemischem Interesse. Der Verf. stellt phosphoreszirende Gemenge von Mangancarbonat und Schwefestrontium her, die er glüht. E. W.

---

53. ***L. Kann.*** *Strahlungserscheinungen von der Balmain'schen Leuchtfarbe* (Phys. Rev. 8, p. 250—251. 1899). — Zunächst teilt der Verf. mit, dass er Hertz'sche Wellen von 0,1 bis 0,2 cm Länge erhalten habe. Weiter hat er untersucht, ob das von Balmain'scher Leuchtfarbe ausgesandte Licht, das an sich stark auf die photographische Platte wirkt, dies auch nach dem Durchgang durch Papier, Holz, Aluminium thut und erhielt ein positives Resultat. Solche Strahlen wurden auch noch ausgesandt, nachdem die Substanz einen oder zwei Tage im Dunkeln gelegen hatte, nach denen die Lichtemission vollkommen verschwunden war. E. W.

---

54. ***Richarz.*** *Über die Tribolumineszenz des Salophens* (Sitzungsber. naturw. Verein Greifswald, 1. Febr. 1899, Sepab., 1 pp.). — Das Salophen — eine Verbindung von Salicylsäure und Acetylparamidophenol — leuchtet beim Brechen, Zerdrücken etc. sehr stark. Ein derartiges Leuchten tritt auch auf beim Zucker, Urannitrat und Baryumplatincyanür. Erklärbar ist das Phänomen durch die beim Zerbrechen stattfindende molekulare Erschütterung an der Trennungsfläche, wodurch die elektrischen Atomladungen daselbst in Schwingungen geraten und Lichtwellen aussenden. Aber nur bei wenigen Substanzen sind die Oscillationen hinreichend stark und gerade von einer solchen Schnelligkeit, dass sie vom Auge wahrgenommen werden. G. C. Sch.

---

55. ***W. J. Pope.*** *Über Tribolumineszenz* (Nature **59**, p. 618—619. 1899). — Der Verf. hat schon früher die Tribolumineszenz von Saccharin nachgewiesen (Beibl. **20**, p. 373). Er findet, dass nur frisch bereitete Saccharinkrystalle lumineszieren, und dass sie beim Liegen mit der Zeit diese Eigenschaften verlieren. Die Tribolumineszenz tritt besonders schön bei *käuflichem* Saccharin auf, das aus Aceton krystallisirt ist. Reines Saccharin gibt keine Lumineszenz.

Es scheint, als ob die Lumineszenz *nicht* eine Eigenschaft der chemischen Moleküle, sondern der Krystallstruktur ist, denn Brugnatelli hat gezeigt, dass, obgleich Krystalle von Dextro- und Laevoäthylsantonit Lumineszenz zeigen, die racemische Verbindung dies nicht thut. E. W.

---

56 und 57. **C. Leiss.** *Bemerkung zu der Abhandlung des Hrn. Dr. C. Pulfrich „Über die Anwendbarkeit der Methode der Totalreflexion auf kleine und mangelhafte Krystallflächen“* (Ztschr. f. Instrmtkde. **19**, p. 77—79. 1899). — **C. Pulfrich.** *Erwiderung auf die vorstehende Bemerkung* (Ibid., p. 79—81). — Es handelt sich um eine Polemik darüber, ob die von Pulfrich a. a. O. vorgeschlagene Verwendung eines verkleinernden Fernrohres (vgl. Beibl. **23**, p. 354) schon früher zu ähnlichen Zwecken gebräuchlich gewesen sei. In der Erwiderung betont Pulfrich als das wesentlich Neue seiner Anordnung die Verbindung des verkleinernden Fernrohres mit einer Blendvorrichtung in der Ebene des Krystallbildes. Am Schluss erklärt derselbe ganz kurz seine neue, demnächst ausführlich zu beschreibende Versuchsanordnung für die Beobachtung und Demonstration der geschlossenen Grenzkurven der Totalreflexion.

F. P.

---

58. **C. Viola.** *Über die Bestimmung der optischen Konstanten eines beliebig orientirten zweiaxigen Krystallschnittes* (Ztschr. f. Krystallogr. **31**, p. 40—48. 1899). — Bekanntlich ergibt die Beobachtung der Grenzkurven der Totalreflexion an einer beliebig orientirten Krystallfläche ohne weiteres den grössten und kleinsten Hauptbrechungsindex des Krystalls, da letztere dem absolut grössten der zwei Maxima und kleinsten der zwei Minima entsprechen, welche der Radiusvektor der beiden Grenzkurven erreicht. Ausserdem liefert entweder das kleinere Maximum oder das grössere Minimum den mittleren Hauptbrechungsindex β; welches von beiden, entscheidet die Beobachtung der Grenzkurven an einer zweiten, anders orientirten Krystallfläche, da von den an derselben vorkommenden Maximum- und Minimumwerten ebenfalls einer dem Index β entsprechen muss. Dieses von Soret und Lavenir empfohlene Verfahren zur Ermittelung der optischen Konstanten ist z. B. von Wallérant in ausgedehntem Maasse angewandt worden. Der Verf. zeigt nun, dass man die unzweideutige Entscheidung über den Wert von β auch schon aus den Beobachtungen an *einer einzigen* Krystallfläche gewinnen kann, wenn man noch mittels eines drehbaren Analysators die Polarisationsazimute für die Maxima und Minima der Grenzkurven bestimmt. Hieraus und aus den Richtungen jener Maxima und Minima

lässt sich nämlich die Lage der drei optischen Symmetrieaxen in Bezug auf die Krystallfläche berechnen oder konstruiren, und die so gefundenen drei Axenrichtungen müssen, wenn man das wirklich zum mittleren Hauptbrechungsindex gehörige Maximum bez. Minimum gewählt hat, aufeinander senkrecht stehen. Dieses Kriterium versagt nur in dem Falle, dass die Krystallfläche nahe parallel der Ebene der optischen Axen ist.

Der Verf. betont die vortreffliche Verwendbarkeit des Abbe-Pulfrich'schen Refraktometers für diese Beobachtungsmethode und weist schliesslich auf deren spezielle Wichtigkeit für die Bestimmung der Feldspäte hin. F. P.

---

59. **C. Klein.** *Die optischen Anomalien des Granats und neuere Versuche sie zu erklären* (Sitzungsber. d. Berliner Akad. 1898, p. 676—692; Naturw. Rundsch. **14**, p. 97. 1899). — Gegenüber gewissen, in neueren Arbeiten von Weinschenk und Karnojitzky geäusserten abweichenden Ansichten verteidigt der Verf. seine frühere, seitdem noch durch weitere Beobachtungen gestützte Auffassung von der Entstehung der optischen Anomalien beim Granat, wonach dieselben sekundärer Natur sind und von der chemischen Konstitution nur insofern indirekt abhängen, als durch das Vorhandensein einer isomorphen Mischung Spannungen verursacht worden sind; letztere bedingen die anomale Doppelbrechung, deren Symmetrie daher von der äusseren Form des Krystalls, d. h. von der Symmetrie der Basis der Anwachspyramiden bestimmt wird und somit in verschiedenen Teilen desselben Krystalls eine ganz verschiedene sein kann. Statt der isomorphen Mischung können auch andere Umstände, welche die Dichtigkeit modifiziren (wie Wasserverlust, Dimorphie), zu optischen Anomalien Veranlassung geben. F. P.

---

60. **Th. Purdie** *und* **W. Pitkeathly.** *Darstellung optisch-aktiver Mono- und Dialkyloxybernsteinsäuren aus Äpfelsäure und Weinsäure* (Journ. of the Chem. Soc. **75/76**, p. 153—161. 1899). — Zweck der Untersuchung war, weitere Kenntnis zu schaffen von der Bildung von Alkyloxyderivaten bei der Reaktion zwischen den Silbersalzen der Oxysäuren mit Alkyl-

jodiden und eine für deren Darstellung besonders praktische Methode aufzufinden.

Demgemäss untersuchen die Verf. die Einwirkung von Alkyljodiden auf Silbermalat, wie von Isopropyljodid auf Silbertartrat und behandeln dann die Darstellung von Äthyläthoxysuccinat aus Äthylmalat und von Äthyl-d-diäthoxysuccinat aus Äthyltartrat.

Aus der Bestimmung der Drehungsvermögen der erhaltenen Produkte ergibt sich folgendes. Der Ersatz des Wasserstoffs der Wein-, Milch- oder Äpfelsäure durch Alkylradikale bewirkt eine starke Zunahme der Aktivität, während der Sinn der Drehung der gleiche bleibt. Dies macht sich besonders bemerkbar bei den freien Säuren und den Estern.

Auch wird die specifische Rotation der Säuren in wässerigen Lösungen wechselnder Konzentration konstanter. Das Verhalten der Salze aber weicht von dem eben beschriebenen ab. Die Untersuchungen der Verf. erklären auch die anscheinend anormalen Resultate, welche Rodger und Brame (vgl. Beibl. **22**, p. 571), deren Arbeiten die Verf. hier gewissermassen fortführen, an ihren durch Einwirkung eines Alkyljodids auf Silbertartrat erhaltenen Alkyltartraten beobachtet hatten. Rud.

---

61. ***W. J. Pope** und **St. J. Peachey**. Eine neue, partiell racemische Verbindung* (Ztschr. f. Krystallogr. **31**, p. 11—14. 1899). — Es handelt sich um das neutrale Dextrotartrat des Tetrahydropapaverins, welches deshalb zu den von Ladenburg als „halbracemische" bezeichneten Verbindungen zu rechnen ist, weil die darin enthaltene Basis, wie die Verf. nachweisen, racemischer Natur ist. Es ergibt sich aus dem Verhalten dieser Basis die Folgerung, dass eine inaktive Verbindung auch dann, wenn es nicht möglich ist, sie durch Krystallisiren ihrer Salze mit einer optisch-aktiven Base oder Säure in optisch-aktive Komponenten zu zerlegen, doch eine „äusserlich kompensirte" (racemische) sein kann. F. P.

---

62. ***N. Lepeschkin**. Über die Linksdrehung der Rechtsweinsäure in konzentrirten wässerigen Lösungen* (Chem. Ber. **32**, p. 1180—1184. 1899). — Bei Lösungen, welche mehr als 20 Proz.

Weinsäure enthalten, treten Anomalien in der Rotationsdispersion auf, indem die Drehung mit abnehmender Wellenlänge der Strahlen nicht stetig wächst, sondern für eine gewisse Farbe ein Maximum zeigt, dessen Lage von der Temperatur und Konzentration der Lösungen abhängt. Diese zuerst von Biot beobachtete Erscheinung wurde von Arndtsen genauer verfolgt, welcher fand, dass bei konstant gehaltener Temperatur das Maximum sich vom violetten Ende des Spektrums nach dem roten Ende verschiebt, wenn die Konzentration vergrössert wird. Arndtsen gibt die Abhängigkeit der specifischen Drehung von der Zusammensetzung der Lösungen durch Interpolationsformeln wieder von der Form: $[\alpha] = A + Bq$, wo B negativ ist. Im Falle diese Formeln noch für grössere Konzentrationen Gültigkeit behalten sollten, folgt aus denselben, dass durch genügende Vermehrung des Weinsäuregehalts die Rechtsdrehung jener Strahlen sich bis auf Null erniedrigen und sodann in Linksdrehung übergehen muss, was der Verf. durch Beobachtungen an stark übersättigten Lösungen bestätigt. Bei höherer Temperatur gelingt es nicht, den Wechsel in der Rotationsrichtung zu beobachten, weil die Verschiebung der Drehung in der Richtung von rechts nach links, welche die Zunahme des Weinsäuregehalts bewirkt, aufgehoben wird durch den viel stärkeren entgegengesetzten Einfluss, den die Erhöhung der Temperatur ausübt. Was die Erklärung dieser Erscheinungen anbetrifft, so kann diese nach Landolt darin gesucht werden, dass in den konzentrirten Lösungen Molekularaggregate von linksdrehendem Bau vorkommen, welche beim Verdünnen sowie Erwärmen der Lösung immer mehr in Einzelmoleküle, welche Rechtsdrehung besitzen, verfallen (vgl. auch G. V. Wendell, Wied. Ann. 66, p. 1149. 1898). G. C. Sch.

Elektricitätslehre.

63. ***M. Dufour.*** *Bemerkung über elektrische Leitungsnetze. Eine Eigenschaft der Wheatstone'schen Brücke* (Journ. de Phys. (3) 8, p. 165—166. 1899). — Der Verf. betrachtet ein Leitungsnetz, in welchem E.M.K. in beliebiger Weise verteilt sind. Werden die Widerstände der Leiter und die E.M.K.

geändert, so erhält man bei Anwendung der Kirchhoff'schen Gesetze vor und nach der Änderung

$$\Sigma \delta i = 0 \qquad \text{und} \qquad \Sigma r \delta i = 0.$$

Solche Gleichungen ergeben sich auch bei unmittelbarer Anwendung der Kirchhoff'schen Gesetze auf ein Leitersystem, in dem keine E.M.K. vorhanden sind. Aus diesen Betrachtungen lässt sich auch in einfacher Weise aus der Wheatstone'schen Stromverzweigung das Prinzip der Methode von Mance ableiten. J. M.

---

64. ***Bros. Gambrell.*** *Ein neuer Widerstandskasten* (The Electrician **42**, p. 837. 1899). — Die Spulen sind in 5 Reihen angeordnet; jede Reihe enthält zehn gleiche Widerstände und zwar von je 1000 Ω, oder 100 Ω, oder 10 Ω etc. Die Kontaktknöpfe, zwischen denen die Widerstände derselben Grösse eingeschaltet sind, liegen ebenfalls in einer Reihe. Längs einer Führungsstange kann über jede der 5 Kontaktreihen ein Schleifkontakt mittels einer Zugstange bewegt werden, die mit Marken versehen ist, so dass bequem der eingeschaltete Widerstand abgelesen werden kann. Nachdem die Schleifkontakte entsprechend dem einzuschaltenden Widerstande eingestellt sind, können durch einen an der Aussenwand des Kastens angebrachten Griff die Federn angezogen werden, welche die Schleifkontakte fest auf die Kontaktknöpfe drücken. J. M.

---

65. ***J. F. Merrill.*** *Über den Einfluss des umgebenden Dielektrikums auf die Leitfähigkeit der Kupferdrähte* (Phys. Rev. **8**, p. 112—128. 1899). — Für die Untersuchung werden zwei Röhren aus Kupfer (100,7 cm lang und 3,2 cm Durchmesser) benutzt; jede der Röhren enthält ein Quecksilberthermometer, ein Platinthermometer und eine Spule aus blankem Kupferdraht. Die beiden Röhren befinden sich nebeneinander in einem Raume, der durch ein Wasserbad auf konstanter Temperatur erhalten wird. Die eine der Röhren enthält nur Luft, die andere Röhre wird mit verschiedenen Dielektrika gefüllt. Von Sanford (Phys. Rev. **3**, p. 161. 1895) sind früher Beobachtungen über den Einfluss des umgebenden Dielektriums auf dken specifischen Widerstand der Metalle angestellt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Beobachtungen von Sanford und Merrill zusammengestellt:

Dielektrikum	Sanford	Merrill
Absol. Alkohol	+0,18 Proz.	−0,001 Proz.
Alkoholdampf	+0,05 „	−0,001 „ 0,000 „
Ätherdampf	+0,25 „	−0,006 „ +0,002 „
Benzin	+0,06 „	+0,005 „
Benzindampf	—	−0,002 „
Chloroformdampf	+0,17 „	+0,002 „

Sanford benutzte Drähte, die geradlinig ausgespannt waren und deren Oberfläche mehr oder weniger oxydirt war. Die Tabelle gibt die Änderung der Leitfähigkeit in Prozenten. Die Beobachtungsfehler konnten nach der Methode von Merrill nicht grösser als 0,01 Proz. sein. J. M.

---

66. ***A. Bogojawlensky** und **G. Tammann**. Über den Einfluss des Drucks auf das elektrische Leitvermögen von Lösungen* (Ztschr. f. phys. Chem. **27**, p. 457—473. 1898). — Der Druckeinfluss auf das Leitvermögen λ einer Lösung ist

$$\frac{1}{\lambda}\frac{\Delta\lambda}{\Delta p} = \frac{1}{v}\frac{\Delta v}{\Delta p} + \frac{1}{\eta}\frac{\Delta\eta}{\Delta p} + \frac{1}{\alpha}\frac{\Delta\alpha}{\Delta p} + \frac{\lambda'}{\lambda}\frac{1}{\alpha'}\frac{\Delta\alpha'}{\Delta p},$$

wo v das Volumen der Lösung, η ihre innere Reibung, α den Dissociationsgrad des Gelösten, α' den Dissociationsgrad des Lösungsmittels und λ' dessen Leitvermögen bedeuten. Für konzentrirtere Lösungen verschwindet das letzte Glied. Das erste kann, wenn die Wärmeausdehnung der Lösung bekannt ist, angegeben werden. Das zweite Glied kann für verdünntere Lösungen, deren Viskosität sich wie die des Wassers verhält, in Ermangelung der Kenntnis der eigentlichen Ionenreibung, den Daten von Cohen (Wied. Ann. **45**, p. 666. 1892) entnommen werden. Das dritte und vierte Glied werden mit Hilfe der Planck'schen Gleichung

$$\frac{d \log_{\text{nat}} K}{d p} = -\frac{\Delta v}{1000\, R\, T},$$

wo K die Dissociationskonstante und Δv die Volumenänderung

bei der Dissociation bedeuten, berechnet. Es wurde bei 0° und 500 Atm. Drucksteigerung für Essigsäure

$$v = 20 \frac{1}{\lambda} \frac{\Delta \lambda}{\Delta p} = 0{,}207$$

gefunden und 0,191 berechnet; für Monochloressigsäure 0,190 gefunden und 0,182 berechnet; für Dichloressigsäure 0,145 gefunden und 0,142 berechnet und für Trichloressigsäure 0,089 gefunden und 0,090 berechnet. Die Formel Planck's gibt also in genügender Weise den Einfluss des Drucks auf den Dissociationsgrad wieder. Bei diesen Stoffen ist die Volumenänderung bei der Dissociation ziemlich dieselbe, beim Ammoniak ist dieselbe aber ungewöhnlich gross und dementsprechend auch der Druckeinfluss aufs Leitvermögen, berechnet 0,374, gefunden 0,388. Ausführlich wurde der Druckeinfluss auf das Leitvermögen sehr verdünnter Lösungen behandelt, derselbe wächst mit der Verdünnung stark an. Bei Anwesenheit sehr kleiner Mengen mehrerer Elektrolyte kann es zum Auftreten von Maxima und Minima des Druckeinflusses nach der Konzentration kommen. Der Druckeinfluss auf die Lösungen mehrwertiger Elektrolyte weist darauf hin, dass es sich hier, wie v. Helmholtz vermutete, um eine gleichzeitige nicht sprungweise Abspaltung der verschiedenen Kationen handelt. Zum Schluss findet sich eine Beschreibung der Versuchsmethode und die Resultate der Messungen. G. T.

---

67. ***E. Cohen.*** *Über elektrische Reaktionsgeschwindigkeit* (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 400—404, 497—500). — Schaltet man zwei Clarkelemente, von welchem das eine $ZnSO_4 . 7\,H_2O$, das andere $ZnSO_4 . 6\,H_2O$ als feste Phase auf dem Boden enthält, gegeneinander, so kann man aus den Beobachtungen von Jaeger die E.M.K. bei den Temperaturen von $-5{,}0°$ bis $+39{,}0°$ berechnen. Sind Ω_1 und Ω_2 die specifischen Widerstände der beiden gesättigten Lösungen, so ist die elektrische Reaktionsgeschwindigkeit proportional zu $E/(\Omega_1 + \Omega_2)$. Diese Grösse nimmt von $-5°$ an erst ein wenig zu, zeigt ein Maximum bei 9° und fällt dann schnell ab bis 39°. Diese Kurve hat denselben Verlauf wie die der Krystallisationsgeschwindigkeit vieler Körper bei verschiedenen Temperaturen. Auch die Grösse E/Ω von jedem

der beiden Elemente für sich ist als Funktion der Temperatur berechnet und graphisch dargestellt. L. H. Siert.

---

68. ***W. Bein.*** *Über das Verhalten von Membranen bei dem elektrolytischen Transport von Salzen; ein Beitrag zu dem Verhalten von Diaphragmen und Membranen gegen Salzlösungen* (Elektrochem. Ztschr. **6**, p. 1—11. 1899). — Schon früher hat der Verf. darauf hingewiesen, dass in den Stromweg eingeschaltete Membranen einen nicht geringen Einfluss auf die Überführungszahl der Ionen ausüben. Die bei Anwendung von Membranen für die Überführung einzelner Ionen erhaltenen Werte liessen gegenüber den ohne Verwendung von Membranen erzielten Resultaten die relative Geschwindigkeit des Kations gegenüber der des Anions verlangsamt erscheinen. Das Kation eines Salzes scheint gewissermassen von der Membran festgehalten zu werden.

Die hier beschriebenen Versuche nun sollen hauptsächlich zeigen, dass man bei geeigneter Variation der Membransorten (Verschluss der Gläser durch mehrfache Häute aus Fischblase und Goldschlägerhaut) für verdünntere Lösungen Werte der Überführung erhält, welche weit mehr und regelloser von den in Apparaten ohne Membranen erhaltenen abweichen, als die Werte Hittorf's von letzteren. Der Verf. zieht in den Kreis seiner Betrachtungen verdünntere Lösungen von Salzsäure, Natrium-, Kalium-, Lithium-, Calcium- und Cadmiumchlorid, Cadmiumjodid und Kupfersulfat. Bei Anwendung von Diaphragmen zeigen die Überführungszahlen durchweg grössere Werte als ohne dieselben, bei Versuchen mit Thonplatten und Pergamentpapier aber angenähert die gleichen wie ohne dieselben.

Diese Erscheinung mag entweder darauf zurückzuführen sein, dass die Membran chemisch den Charakter einer Säure hat (durchgehende Kationen lösen sich oder verbinden sich mit der Membran), oder dass sich die Membran polarisirt, und sich auf derselben als Elektrode ein Teil der Kationen, wenn auch nur für kurze Zeit, ausscheidet. Rud.

---

69 und 70. ***H. S. Schultze.*** *Über die Elektrolyse von geschmolzenem Chlorzink* (Ztschr. anorg. Chem. **20**, p. 323—333.

1899). — ***Derselbe.*** *Über das Leitvermögen von geschmolzenem Chlorzink* (Ibid., p. 333—339). — In der ersten Abhandlung weist der Verf. nach, dass eine Reihe von auffallenden Erscheinungen bei der Elektrolyse des Chlorzinks von der Anwesenheit von Wasser und Salzsäure herrühren. Die Ergebnisse der zweiten enthält die folgende Tabelle.

t	$\varkappa$	t	$\varkappa$	t	$\varkappa$
700°	**0,460**	530°	0,147	360°	0,0100
690	0,430	520	0,131	350	0,0088
680	0,4185	510	0,118	340	0,0070
670	0,399	**500**	**0,104**	330	0,0050
660	0,375	490	0,093	320	0,0038
650	0,354	480	0,0835	310	0,0029
640	0,338	470	0,0750	**300**	0,00186
630	0,323	460	0,0655	290	0,00087
620	0,309	450	0,0570	280	0,00048
610	0,295	440	0,0520	270	0,00022
600	**0,279**	430	0,0445	260	0,00011
590	0,261	420	0,0365	250	0,000026*
580	0,238	410	0,0306	240	0,000015*
570	0,214	**400**	**0,0260**	230	0,000008*
560	0,1925	390	0,0221	125	0,000006*
550	0,180	380	0,0144		
540	0,161	370	0,0138		

Die mit * bezeichneten Werte sind sehr ungenau, da der zu messende Widerstand bereits über 10 000 Ω betrug.

Die Leitfähigkeit steigt ausserordentlich stark mit der Temperatur und zwar um so stärker, je tiefer die Temperatur liegt. Die älteren Beobachtungen weichen von denen des Verf. stark ab, wenn man dieselbe Temperatur in Betracht zieht. Da der Verf. den Schmelzpunkt über 30° höher fand als Braun und Graetz, so sind die Zahlen bei gleicher Temperatur nicht vergleichbar. G. C. Sch.

---

71. ***J. Laffargue.*** *Ein neues galvanisches Element* (La Nature 27, p. 285—286. 1899). — Die Konstruktion des Elements rührt von Fontaine-Atgier her. Das Gefäss besteht aus verzinntem Eisenblech; an der innern Seite des Gefässes hängen an Haken, die über den Rand des Gefässes gelegt sind, Trommeln (Cylinder) aus Eisendrahtgitter. In der Mitte des Gefässes befindet sich der Zinkcylinder. Im Innern der letztern

befindet sich noch ein Cylinder aus Eisendrahtgitter, der grösser ist, als die vorhin erwähnten. Der Zinkcylinder bildet den einen Pol, die Eisendrahtgitter bilden den andern Pol des Elements. Die Füllung besteht aus Natronlauge (36° Baumé). Mit einem Element von 14 cm Durchmesser und 26 cm Höhe erhielt der Verf. während 12 Stunden den Strom 2,5 Amp. Während der Versuche betrug der Zinkverbrauch nicht mehr als 1,3 gr pro Ampèrestunde. J. M.

---

72. ***Ignaz Klemenčič.*** *Über den inneren Widerstand Clark'scher Normalelemente* (Ber. d. med. naturw. Vereins Innsbruck **23**, 22 pp. 1896/97). — Zur Bestimmung des inneren Widerstandes von Elementen im offenen Zustande hat Nernst eine Methode angegeben (Ztschr. f. Elektrochem. 1896, Nr. 23). Der Verf. teilt im folgenden zwei weitere Methoden mit, die sich nach seiner Ansicht zur Bestimmung des innern Widerstandes von Normalelementen gut eignen. Die eine Methode besteht darin, dass einmal die E.M.K. des Elementes, sodann die Klemmenspannung desselben in einem geschlossenen Stromkreise gemessen wird. Bei der zweiten Methode wird ein Element — oder zwei gegeneinander geschaltete — im Nebenschluss vor ein Galvanometer angebracht. Der Verf. findet, dass der innere Widerstand eines Clarkelementes im geschlossenen Zustande kleiner ist, als im offenen. Daraus erklärt sich wohl auch die Differenz zwischen den nach der ersten und den nach der zweiten Methode erhaltenen Werten für den inneren Widerstand. W. J.

---

73. ***S. W. J. Smith.*** *Über die Natur der elekrokapillaren Erscheinungen. I. Ihre Beziehung zu den Potentialdifferenzen zwischen Lösungen* (Proc. Roy. Soc. **64**, p. 253—255. 1899). — Auszugsweise Wiedergabe einer Reihe aus Versuchen über die elektrokapillaren Erscheinungen gezogener Schlüsse, die insbesondere betonen, dass die Lippmann-Helmholtz'sche Theorie nicht völlig zur Erklärung genüge. Ein genaueres Eingehen sei bis zum Erscheinen der vollständigen Arbeit verschoben. Wg.

---

74. ***A. Chassy.*** *Einfluss des Druckes auf die Anfangskapazität der Polarisation* (C. R. **127**, p. 1203—1205. 1898). — Um zu entscheiden, ob die Ionen, die vor Beginn der sichtbaren Elektrolyse bei der Polarisation an den Elektroden auftreten, als freie Gase anzusehen sind (deren Konzentration von einem äussern Drucke abhängt), hat der Verf. die Anfangskapazität (die durch eine sehr kleine polarisirende E.M.K. erzeugte Ladung der Zersetzungszelle) nach der Methode von Bouty (Beibl. **17**, p. 664) gemessen, während die Zelle unter immer höheren, bis zu 2000 Atmosphären ansteigenden Druck gesetzt wurde. Die Versuche ergaben für verschiedenartige Elektroden und Elektrolyte keinen sicher nachweisbaren Einfluss des Druckes, auch bei Anwendung höherer, aber zur sichtbaren Zersetzung noch ungenügender, E.M.K. — übrigens in Übereinstimmung mit neueren Versuchen von Scott (Wied. Ann. **67**, p. 417. 1899). Man kann also das Auftreten freier Gase nicht annehmen, dagegen vielleicht das der von Berthelot studirten Verbindungen.

Die in der Praxis sogenannte Kapazität von Akkumulatoren mit Elektroden aus absorbirendem Platinmohr fand der Verf. wie Cailletet und Collardeau (Beibl. **19**, p. 511) im höchsten Maasse vom Druck abhängig. Wg.

---

75. ***F. L. Perrot.*** *Bemerkungen über die Thermoelektricität der Krystalle* (Arch. sciences phys. nat. Genève **7**, p. 149—155. 1899). — 1. *Über eine an gewissen Wismutprismen beobachtete Anomalie des thermoelektrischen Verhaltens.* Bei seinen Untersuchungen über das thermoelektrische Verhalten des krystallisirten Wismuts (vgl. Beibl. **22**, p. 881) fand der Verf., dass das Verhältnis der thermoelektrischen Kräfte für die Richtungen parallel zur krystallographischen Axe und senkrecht dazu (welche beobachtet werden, wenn die Berührungsfläche des Wismutprismas mit Kupfer parallel bez. senkrecht zur basischen Hauptspaltfläche ist) mit der Zeit abnimmt. Diese Abnahme ist eine unregelmässige, auch bei verschiedenen Präparaten verschieden, und nicht den bei den Versuchen vorgenommenen Erwärmungen und Wiederabkühlungen zuzuschreiben; sie scheint daher von Strukturänderungen herzurühren und zu beweisen, dass die Wismutkrystalle sich nach

ihrer Herstellung nicht in stabilem Molekularzustande befinden.

2. *Verifikation der Ellipsoidformel der Thermoelektricität.* Nach Liebisch ist bei hexagonalen oder rhomboëdrischen Krystallen die thermoelektrische Kraft τ für eine Richtung, welche mit der Axe der Isotropie den Winkel ω bildet, zu berechnen nach der Formel

$$\tau = \tau_\gamma \cos^2 \omega + \tau_\alpha \sin^2 \omega \, .$$

Diese Formel hat der Verf. geprüft, indem er an einem seiner Wismutprismen noch Messungen von τ auf einem unter dem Winkel $\omega = 40^0$ gegen die Basis geneigten Flächenpaar ausführte und zwar zu einer Zeit, wo das Verhältnis $\tau_\gamma / \tau_\alpha$ nicht die unter 1. erwähnte zeitliche Änderung aufwies. Der beobachtete Wert von τ war nur um 0,47 Proz. grösser als der berechnete. F. P.

---

76. ***W. E. Ayrton** und **T. Mather**. Über Galvanometer* (Phil. Mag. 46, p. 349—379. 1898). — Die Mitteilung bezieht sich auf die Vorzüge und die Konstruktion der verschiedenen Galvanometer, von denen eine grosse Zahl älterer und neuerer Typen untersucht sind. In grossen und ausführlichen Tabellen sind Angaben enthalten über die Periode des oscillirenden Systems, über das logarithmische Dekrement, über den Widerstand der Spulen, über die Empfindlichkeit (Skalenablenkung bei 1 Mikroamp. in Millimetern bei 1 m Skalenabstand), über die Empfindlichkeit des Instruments als ballistisches Galvanometer, über das Volumen des aufgewickelten Drahtes, über das Trägheitsvermögen des Systems. Weitere Tabellen enthalten Angaben über die Oscillographen und über die als Voltmeter gebrauchten d'Arsonval-Galvanometer. Der zweite Teil enthält theoretische Untersuchungen über die Grenze der Empfindlichkeit der Galvanometer von Thomson, sowie über die Vorteile der Galvanometer mit Dämpfung und ohne Dämpfung für die Nullmethoden. J. M.

---

77. ***Féry**. Über das Maximum der Empfindlichkeit der Galvanometer mit beweglicher Spule* (C. R. 128, p. 663—666. 1899). — Die Mitteilung handelt von dem Verhältnis r' / r des

Widerstandes des Torsionsfadens zum Widerstand der Spule in Bezug auf das Maximum der Empfindlichkeit des Apparates.

J. M.

78. ***W. Schwinning.*** *Untersuchungen der Störungen durch thermische Nachwirkung an Hitzdrahtgalvanometern und Vorschläge zur Beseitigung derselben* (38 pp. Inaug.-Diss. Rostock 1898). — Nach theoretischen Betrachtungen über die Erwärmung eines ausgespannten und vom Strome durchflossenen Drahtes und über die thermische Nachwirkung in demselben behandelt der Verf. zunächst die Bestimmung der Temperaturkoeffizienten der zu untersuchenden Platinsilberdrähte. Zur Widerstandsmessung wurde der Draht und ein bekannter Widerstand in demselben Stromkreise hintereinander geschaltet und die Spannung an den Klemmen beider verglichen. Die untersuchten Drähte sind von Heräus in Hanau geliefert und bestehen aus 30 Proz. Pt und 70 Proz. Ag. Die Drähte wurden 4 bis 6 Min. lang durch den elektrischen Strom bei mittlerer Rotglut ausgeglüht. Bei unausgeglühten Drähten ändert sich infolge geringer Erwärmung (150°) der Temperaturkoeffizient schon bleibend, so dass bei denselben genaue Temperaturbestimmungen aus der Widerstandsveränderung nicht möglich sind. Die Erwärmung der Drähte geschah in einem Bade von Vaselinöl, welches durch elektrische Heizung erwärmt wurde. Die Resultate enthält die folgende Tabelle:

	Platinsilberdraht I	Platinsilberdraht II	Platinsilberdraht III	Platinsilberdraht IV
Durchmesser in mm	0,109 5	0,066 9	0,050 1	0,030 0
Mittelwert des Temperaturkoeffizienten	0,000 271	0,000 277	0,000 276	0,000 258

Der Temperaturkoeffizient ist demnach

$$\alpha = [246,5 + 0,32\,(t - 50) - 0,0016\,(t - 50)^2]\,10^{-6}.$$

Sodann ist die Bestimmung der äusseren Wärmeleitungskoeffizienten ausgeführt. Zwei über einen im Galvanometer ausgespannten Hitzdraht gehängte 0,03 mm dicke Platinsilberdrähte, die durch einen Strohhalm verbunden und in konstantem Abstande erhalten waren, grenzten eine Strecke konstanter Temperatur auf dem Hitzdrahte ab. Aus den in Tabellen zu-

sammengestellten und auch graphisch dargestellten Resultaten ergibt sich, dass der Koeffizient der äusseren Wärmeleitung mit wachsender Temperatur stark ansteigt, ferner wächst der Koeffizient, wenn die Drahtdicke abnimmt. Demnach muss auf die Erzielung einer über die ganze Skala konstruirten quadratischen Empfindlichkeit verzichtet werden.

Ein grosser Fehler der Hitzdrahtinstrumente liegt besonders darin, dass die stationäre Einstellung erst nach mehreren Minuten erfolgt. Der Grund dafür liegt in der thermischen Wechselwirkung zwischen Hitzdraht und Galvanometergrundplatte; damit der stationäre Zustand im Hitzdraht eintritt, ist nur eine sehr kurze Zeit ($^1/_3$ Sekunde) nötig. Über den Betrag und Verlauf der Nachwirkung sind Versuche mit mehreren Spannungsmessern angestellt. Untersucht sind 1. ein Spannungsmesser von Hartmann und Braun (in Holzgehäuse) 0 bis 120 Volt; 2. ein Spannungsmesser von Hartmann und Braun (Metallgehäuse) Skala 0 bis 100 Volt und 3. ein Hitzdrahtgalvanometer von Friese. Tabellen enthalten die Zeit vom Stromschluss an, die abgelesene Spannung und die Abweichung vom Endwert. Weitere Tabellen geben Beobachtungen über die Zeit bis zur Erreichung des alten Nullpunktes nach Unterbrechung des Stromes. Besonders das erste der Instrumente zeigt eine starke, dauernd bleibende Nachwirkung, welche auf Änderung des ganzen Instrumentes durch die Erwärmung schliessen lässt. Die Beobachtungen zeigen auch, dass die Annahme, dass das Galvanometer von Friese eine quadratische Empfindlichkeit besitze, nicht richtig ist. Alle Messungsreihen zeigen ferner, dass die untersuchten Instrumente für genauere Messungen nicht brauchbar sind, da ihre thermische Nachwirkung bis zu mehreren Prozenten ansteigt.

Die thermoelektrische Strommessung kann in zweifacher Weise geschehen. Entweder wird eine um die andere Lötstelle durch direkte Wärmeüberführung vom Hitzdraht oder durch Bestrahlung erwärmt.

Im ersten Falle ist zwar eine etwas höhere Empfindlichkeit, aber auch eine bedeutend höhere thermische Nachwirkung als im zweiten Falle zu erwarten. Einige Versuchsreihen mit einer Kette mit vier hintereinander geschalteten Thermoelementen aus 0,18 mm Eisendraht und 0,14 mm Konstantan-

draht wurden angestellt. Alle ungeraden Lötstellen dieser Kette sind mit Seide umsponnenen, 0,08 mm dickem Manganindraht, der als Hitzdraht dient, in je 5 bis 6 Windungen fest umwickelt; die andern Lötstellen befinden sich frei in der Luft. Die Beobachtungen mit einem Strom von 175 Mikroamp. zeigen, dass diese Methode wenig Aussicht auf Erfolg bietet.

Die zweite Methode, die Lötstellen durch Bestrahlung zu erwärmen, scheint sehr viel besser für die thermoelektrische Strommessung geeignet zu sein. Der vom Verf. für diese Art der Strommessung konstruirte Apparat ist folgendermassen zusammengesetzt. Ein Eichenbrett trägt drei Messingstücke, zwischen denen die Thermosäule ausgespannt ist. Auf jedem Teile liegen je 5 Lötstellen in Abständen von 5 mm. Die Thermosäule besteht aus Konstantandraht (0,14 mm) und Kupferdraht (0,08 mm). Die Lötstellen werden eine um die andere durch den Strom erhitzt, die übrigen bleiben auf der Temperatur der Umgebung. Die Erwärmung geschieht durch kleine Spiralen aus 0,14 mm Konstantandraht, die einen Durchmesser von 2,5 mm, eine Länge von 5 mm haben und aus je 5 Windungen bestehen. Erhitzungsspiralen und Thermosäule sind durch Russschicht geschwärzt. Aus den Beobachtungen geht hervor, dass die Thermoelemente keine Resonanzerscheinungen zeigen. Die thermische Nachwirkung ist sehr gering, so dass der Anwendung der Vorrichtung für feinere Messungen nichts im Wege steht.

Sodann folgt ein Vorschlag für ein neues Ausdehnungs-Hitzdrahtgalvanometer. Die zweite Möglichkeit, die thermische Nachwirkung zu beseitigen, besteht darin, die Ausdehnung eines dünnen stromdurchflossenen Drahtes infolge seiner Erwärmung gegen einen andern ganz gleichartigen stromlosen Draht, der als Messdraht bezeichnet wird, zu bestimmen. Dabei empfiehlt es sich, den stromführenden Draht geradlinig zu lassen, dagegen den stromlosen Messdraht durchzubiegen und die Endpunkte beider zwangläufig zu verbinden. Einer Verlängerung des Hitzdrahtes entspricht eine mehrfach grössere Verringerung der Durchbiegung des Messdrahtes. Dieses Prinzip ist auf ein Spiegelgalvanometer vom Verf. angewendet. Die beim Gebrauche eines selbstangefertigten einfachen Instrumentes gesammelten Erfahrungen führten den Verf. zur Konstruktion

eines vom Mechaniker Stieberitz in Dresden ausgeführten Instrumentes, das ausführlich beschrieben wird. Der Schluss der Dissertation enthält einen Bericht über die Versuche mit diesem Instrument. J. M.

---

79. ***Friedr. Dessauer.*** *Ein neuer Unterbrecher für den Funkeninduktor* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 92—94. 1899). — Der Verf. stellt mit Hilfe eines passenden Bügels dem vorhandenen Kontakte eines einfachen Platinunterbrechers einen zweiten Kontakt gegenüber; hierdurch wird neben andern Vorteilen eine mehr als doppelt so häufige Unterbrechung erreicht. Die Firma E. Leybold's Nachfolger in Köln fertigt den Apparat an. K. Sch.

---

80. ***E. Wippermann.*** *Über Wechselstromkurven bei Anwendung von Aluminiumelektroden* (Sitzungsber. d. K. Akad. in Wien **107**, Abt. IIa, p. 839—847. 1898). — Der Verf. hat für die verschiedenen Phasen eines Wechselstroms die Intensitäten bestimmt, falls in ihn Zellen, die eine Platin- und eine Aluminiumplatte enthielten, eingeschaltet wurden. Die Beobachtungen wurden graphisch aufgetragen, als Abscissen dienten die Phasen, als Ordinaten die Stromstärken. Als kritisches Verhältnis K bezeichnet der Verf. das Verhältnis der negativen zur positiven Stromfläche.

K ist bei gebrauchten Al-Elektroden kleiner als bei neuen, bei mehreren parallel geschalteten grösser als bei einer Zelle. Mit wachsender Tourenzahl nimmt K ab. Der Einfluss der E.M.K. ist ziemlich komplizirt.

Die Kurven zeigen zum Teil ganz bizarre Formen.

E. W.

---

81. ***H. Armagnat.*** *Über die Fortschritte an Induktorien. I. Die Unterbrecher* (L'éclair. électr. **19**, p. 41—46. 1899). — Nach einem geschichtlichen Überblick über die Verbesserungen, die im Laufe der Jahre die Funkeninduktorien durch die einzelnen Forscher und Mechaniker erfahren haben, geht der Verf. zur Beschreibung der neueren Unterbrecher über. Von neueren Platinunterbrechern erwähnt er denjenigen von d'Arsonval-Gaiffe (L'éclair. électr. **7**, p. 117. 1896; C. R. **123**, p. 23. 1896), von den neueren Quecksilberunterbrechern

den Tourbinenunterbrecher der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft Berlin. Hierauf beschreibt der Verf. eingehend die Herstellung und Wirkungen des elektrolytischen Unterbrechers nach A. Wehnelt (Elektrot. Ztschr. **20**, p. 76. 1899), sowie die Anwendung desselben für Wechselstrom. Auf Grund von Kurvenuntersuchungen wendet er sich gegen die Ansicht einiger Forscher, dass man es hier mit einem Schwingungsvorgange zu thun habe. Eine Reihe Figuren zeigt den Einfluss von Widerstand, Selbstinduktion und der Belastung von sekundären Spulen auf die Kurvenform. Der Unterbrecher funktionirt schon bei 10—12 Volt Spannung regelmässiger als der Deprezunterbrecher. Bei höheren Spannungen sind leicht 1000 Unterbrechungen in der Sekunde zu erreichen. Den kalorimetrisch gemessenen Energieverlust im Unterbrecher gibt der Verf. zu 80 Proz. an. A. W.

---

82. ***E. Hospitalier.*** *Der Wehnelt'sche Unterbrecher für Induktorien* (La Nature **27**, p. 323. 1899). — Der Verf. schildert die Vorteile des elektrolytischen den mechanischen Unterbrechern gegenüber speziell in der Anwendung zur Erzeugung von Röntgenstrahlen, für die Telegraphie ohne Draht, für die Zündvorrichtung bei Gasmotoren, sowie die Möglichkeit mit Hilfe von Transformatoren elektrische Schweissungen auszuführen, ohne dass man Wechselstrom zur Verfügung hat. Er beschreibt einige einfache Formen des Unterbrechers (vgl. A. Wehnelt, Elektrot. Ztschr. **20**, p. 76. 1899). An Versuchen beschreibt er die Steigerung der Funkenlänge kleinerer Induktorien und die Anwendung des Unterbrechers in Verbindung mit einem mit sehr einfachen Mitteln hergestellten Teslatransformator unter Benutzung eines sehr kleinen Induktoriums. A. W.

---

83. ***H. Pellat.*** *Über die Erhöhung der mittleren Stromstärke durch Einschaltung der Primärspule eines Induktoriums, im Falle des elektrolytischen Unterbrechers von Wehnelt* (C. R. **128**, p. 732—734. 1899). — Die Thatsache, dass die mittlere Stromstärke bei Anwendung des elektrolytischen Unterbrechers grösser ist, wenn Selbstinduktion im Kreise vorhanden ist, glaubt der Verf. durch die bekannten Gesetze der Induktion erklären zu können. A. W.

---

84. ***H. Pellat.*** *Über den Unterbrecher von Wehnelt* (C. R. **128**, p. 815—817. 1899). — Eine Forsetzung der im vorigen Referat beschriebenen Versuche. Der Verf. schliesst die Primärspule eines Induktoriums, die mit dem elektrolytischen Unterbrecher von A. Wehnelt betrieben wird, durch einen starken Kupferdraht kurz und bemerkt, dass die Stromstärke sehr schwach wird. Hebt er den Kurzschluss wieder auf, so spricht der Unterbrecher nicht wieder allein an, sondern der Strom muss vorübergehend ganz aus- und dann wieder eingeschaltet werden. Der Verf. glaubt auch hier noch die an sich wesentlich andere Erscheinung des Stromumschlags durch die Gesetze der Induktion erklären zu können. A. W.

---

85. ***A. Blondel.*** *Über den elektrolytischen Unterbrecher von Wehnelt* (C. R. **128**, p. 877—879. 1899). — Auf Grund von Kurvenuntersuchungen mit einem Oscillograph kommt der Verf. zur Ansicht, dass man es beim elektrolytischen Unterbrecher nicht mit einem Schwingungsvorgang des Systems, bestehend aus Selbstinduktion und Kapazität (an der aktiven Elektrode), zu thun habe, sondern er erklärt den Vorgang folgendermassen:

Das Unterbrecherphänomen stellt sich hiernach als ein einziger aperiodischer Stromstoss dar. Die in der Selbstinduktion aufgespeicherte und durch Unterbrechung des Stromes befreite Energie $^1/_2\, L J^2$ ladet den durch die polarisirte Anode gebildeten Kondensator bis zu sehr hohem Potential. Dieser Kondensator wird zerstört durch eine Lichtbogenentladung zwischen Platindraht und Elektrolyten. Hierdurch wird die Anode von der Gasschicht befreit und kommt wieder von neuem mit der Flüssigkeit in Berührung. A. W.

---

86. ***L. Kallir*** *und* ***Fr. Eichberg.*** *Über das Verhalten des Wehnelt'schen Unterbrechers im Wechselstromkreise* (Ztschr. f. Elektrotechn. Wien, Heft 16. 5 pp. 1899). — Die Verf. benutzten zur Untersuchung des Verhaltens des elektrolytischen Unterbrechers im Wechselstromkreise eine Geissler'sche Röhre, die sich an der Axe eines 4 poligen Synchronmotors befindet. Diese Röhre wird von einem Induktorium gespeist, dessen Primärbewicklung mit dem elektrolytischen Unterbrecher und

einem grossen regulirbaren Widerstand in Hintereinanderschaltung an ein Wechselstromleitungsnetz von 105 Volt Spannung gelegt ist. Sie finden, dass bei grossem Widerstande zuerst Unterbrechungen eintreten in derjenigen Phase, in der die aktive Elektrode negativ ist. Aus der verschiedenen Helligkeit der Röhre folgt, dass in diesem Falle der Stromabfall weniger schnell als der Stromanstieg erfolgt. Bei Verringerung des Widerstandes treten auch bald Unterbrechungen auf, wenn die aktive Elektrode positiv ist. Diese Unterbrechungen erweisen sich als vollkommener, da die Röhre viel kräftiger leuchtet als vorher. In diesem Falle ist jedoch das Leuchten der Röhre bei Stromabfall intensiver als beim Anstieg. Bei noch grösserer Steigerung des Stromes fallen in jede Phase vier oder mehr vollkommene Unterbrechungen. Befindet sich vor dem Induktorium ein induktiver Widerstand (Spule mit Eisenkern), so treten die Unterbrechungen, wenn die aktive Elektrode negativ ist, vollkommen zurück gegen diejenigen, wenn die Elektrode positiv ist, d. h. der Unterbrecher wirkt in diesem Falle fast als ob er mit Gleichstrom gespeist würde (vgl. auch d'Arsonval, L'éclair. électr. **10**, p. 400. 1899) Die Unterbrecherwirkung beruht nach den Verf. auf einem rein mechanischen Vorgange. Durch die Gashülle wird der Strom unterbrochen. Der Einfluss der Selbstinduktion besteht in dem verzögernden Ansteigen des Stromes, wodurch auch die bestimmte Periode der Unterbrechungen erklärt wird ohne Annahme einer Resonanzerscheinung. Erhitzung des Elektrolytes verringert die Stromstärke. Erhöhung des Druckes erhöht die Stromstärke. A. W.

---

87. ***A. Le Roy.*** *Über den Einfluss einer Vermehrung oder Verminderung des Druckes auf den elektrolytischen Unterbrecher* (C. R. **128**, p. 925. 1899). — Der Verf. findet, dass sowohl Verminderung als auch Vermehrung des Druckes die Unterbrecherthätigkeit verhindert, indem im ersten Falle das Phänomen der Erwärmung der aktiven Elektrode verhindert wird, im letzteren Falle die an der Anode aufgespeicherten Gase die Elektrode nicht wieder für die neue Berührung mit der Flüssigkeit freigeben. A. W.

---

88. **Paul Bary.** *Einige Bedingungen für die Wirksamkeit des elektrolytischen Unterbrechers von A. Wehnelt* (C. R. 128, p. 925—927. 1899). — Der Verf. studirt den Einfluss der Selbstinduktion und der E.M.K. auf die an der aktiven Elektrode auftretenden Erscheinungen. Eine Tabelle gibt eine Zusammenstellung der erhaltenen Resultate. Ist keine oder nur ganz verschwindende Selbstinduktion vorhanden, so geht bei langsamer Erhöhung der Spannung die Elektrolyse direkt in Stromumschlag über. Bei etwas grösserer Selbstinduktion tritt nach der Elektrolyse die Unterbrecherwirkung, und erst bei sehr viel höheren Spannungen der Stromumschlag ein. Bei sehr grossen Selbstinduktionen setzt die Unterbrecherthätigkeit schon bei relativ geringen Spannungen ein und es tritt selbst bei Spannungen von 180 Volt noch kein Stromumschlag ein. A. W.

---

89. **J. Carpentier.** *Verbesserungen am elektrolytischen Unterbrecher von Wehnelt* (C. R. 128, p. 987—988. 1899). — Auf Grund einer Beobachtung seines Mitarbeiters H. Armagnat, dass zum Betriebe des Unterbrechers geringere Spannungen nötig sind, wenn der Elektrolyt stark erwärmt ist, beschreibt der Verf. einen daraufhin konstruirten Unterbrecher. Derselbe ist durch doppelte isolirende Hüllen gegen Wärmeverluste geschützt. Nachdem durch eine Flamme die Temperatur der Säure auf 80—100° C. gebracht ist, kann der Unterbrecher in Betrieb genommen werden. Eine weitere Erwärmung ist nicht notwendig, da die Stromwärme die geringen Wärmeverluste deckt. Die entstehenden Säuredämpfe werden in ein alkalisches Bad geleitet. A. W.

---

90. **H. Armagnat.** *Beitrag zum Studium des Wehnelt'schen Unterbrechers* (C. R. 128, p. 988—990. 1899). — Auf Grund von Kurvenuntersuchungen wendet sich der Verf. gegen die Ansicht, dass man es hier mit einem Schwingungsphänomen zu thun hat, weil die Kurven nicht unter die Abscissenaxe herabgehen, wohingegen selbst kleine Kapazitäten (1 M.F.), an die Klemmen des Unterbrechers gelegt, schon zu Oscillationen Veranlassung geben. Die Unterbrecherwirkung erklärt der Verf. durch Dampfbildung und durch den Öffnungsfunken er-

zeugtes Knallgas. Die mathematische Behandlung der Unterbrecherthätigkeit scheitert an der Unkenntnis der Funktion des sich an der aktiven Elektrode ausbildenden variablen Widerstandes. A. W.

---

91. ***D'Arsonval.*** *Der elektrolytische Unterbrecher* (C. R. **128**, p. 529—532. 1899; Journ. de Phys. **8**, p. 206—209. 1899). — Der Verf. beschreibt ausführlich die Herstellung und Wirkungsweise des elektrolytischen Unterbrechers. Für den Betrieb von Röntgenröhren mit dem Unterbrecher ist auch Wechselstrom benutzbar. A. W.

---

92. ***J. Macintyre.*** *Wehnelt's Unterbrecher für Induktorien* (Nature **59**, p. 438—439. 1899). — Der Verf. beschreibt einige Versuche, die er mit dem elektrolytischen Unterbrecher zur Erzeugung von Röntgenstrahlen angestellt hat. Er hebt die Ruhe und die ausserordentliche Helligkeit der Bilder auf dem Fluoreszenzschirm, sowie die Abkürzung der Expositionszeit bei Aufnahmen hervor. Ferner beschreibt er die leichte Regulirbarkeit des Unterbrechers beim Betriebe kleiner und grosser Röntgenröhren mit den verschiedensten Evakuationsgraden selbst bei Benutzung eines sehr grossen Induktoriums. A. W.

---

93 und 94. ***R. J. Strutt.*** *Der Wehnelt'sche Stromunterbrecher* (Nature **59**, p. 510. 1899). — ***W. Webster.*** *Dasselbe* (Ibid., p. 510). — Hr. Strutt erwähnt, das Spottiswoode sich früher einmal eines ähnlichen Unterbrechers bedient habe. H. Webster bemerkt, dass er schon seit dem Jahre 1874 mit einer ähnlichen Vorrichtung gearbeitet habe (Beibl. **1**, p. 294). A. W.

---

95. ***E. Thomson.*** *Einige weitere Beobachtungen mit dem Wehnelt'schen Unterbrecher* (The Electrician **42**, p. 870—871. 1899). — Der Verf. beschreibt die Benutzung von Wechselstrom zum Betriebe des Unterbrechers, die Parallelschaltung mehrerer Unterbrecher, den Einfluss der Selbstinduktion, den Betrieb von Transformatoren und die Anstellung der bekannten Abstossungsversuche mit dem Unterbrecher. A. W.

---

96 und 97. ***D. Macaluso und M. O. Corbino.*** *Über eine neue Einwirkung auf Licht, das gewisse Metalldämpfe im Magnetfelde durchsetzt* (C. R. **127**, p. 951—952. 1898). — ***H. Becquerel.*** *Bemerkungen dazu* (Ibid., p. 953). — Bemerkungen über die Priorität einiger Einzelheiten des neuen Versuches der erstgenannten Verf., und über die Richtigkeit der theoretischen Anschauungen von Becquerel, mit Beantwortung. L. H. Siert.

---

98. ***T. Preston.*** *Strahlungserscheinungen im Magnetfelde. Magnetische Änderung der Spektrallinien* (Phil. Mag. (5) **47**, p. 165—178. 1899). — Das Auftreten von Quartets und mehr komplizirten Systemen da, wo man nach der elementaren Theorie nur Triplets erwarten sollte, könnte durch gewöhnliche Umkehrungserscheinungen bedingt sein. Einige Messungen über die Distanz der Komponenten bei verschiedenen Feldstärken machen eine solche Erklärung sehr unwahrscheinlich. Da sich die verschiedenen beobachteten Systeme alle als Spezialfälle eines Triplets betrachten lassen, dessen Komponente jeder für sich noch wieder mehr oder weniger in zwei Linien zerfallen sind, würde man die Entstehung dieser Systeme erklärt haben, wenn man für diese zweite Teilung eine Ursache anweisen könnte. Die theoretischen Betrachtungen von Larmor verfolgend, und mit Rücksicht auf eine Arbeit von Stoney (Beibl. **16**, p. 531) über Doublets in Gasspektren, sucht der Verf. die Kräfte zu bestimmen, welche auf ein Ion wirken müssen, damit seine Bewegung in dieser Weise beeinflusst werde, und betont die Möglichkeit solcher Kräfte im Magnetfelde. — Die Arbeit schliesst mit einigen Bemerkungen über die Beziehungen zwischen den magnetischen Änderungen einiger homologen Linien bei Mg, Cd und Zn. L. H. Siert.

---

99. ***H. T. Eddy, E. W. Morley, D. C. Miller.*** *Die Geschwindigkeit des Lichtes im Magnetfelde* (Phys. Rev. **7**, p. 283—295. 1898). — Die Gleichungen von Rowland ergeben, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes im Magnetfelde geändert wird um einen kleinen Betrag, der von der zweiten Potenz des Koeffizienten des Hall-Effektes abhängt. Die Verf. haben mit einem nach dem Prinzipe des Michelson'schen Inter-

ferometers konstuirten Apparat diese Änderung zu beobachten gesucht, jedoch ohne Erfolg. Die gesuchte Änderung überschreitet nach diesen Versuchen beim benutzten Felde von 2100 C.G.S. nicht 10^{-8} seines Wertes. Die theoretisch zu erwartende Änderung ist jedoch, nach einer später ausgeführten Berechnung, noch bedeutend viel kleiner. L. H. Siert.

---

100. ***H. Becquerel.*** *Über die anomale Dispersion und magnetische Drehung gewisser glühender Metalldämpfe* (C. R. **127**, p. 899—904. 1898). — Die zur Erklärung der Versuche von Macaluso und Corbino angenommene anomale Dispersion in der unmittelbaren Nähe der Absorptionsstreifen wird experimentell nachgewiesen nach der Kundt'schen Methode der gekreuzten Spektren. Eine prismatische Na-Flamme wird erzeugt durch einen nach einer Längslinie rechtwinklig umgebogenen Platinstreifen, auf welchem das Salz in der Gasflamme eingebracht wird. Die anomale Dispersion ist bei den beiden *D*-Linien nicht gleich gross. Einige Messungen erläutern die Grössenverhältnisse der Erscheinung. L. H. Siert.

---

101. ***A. Cotton.*** *Absorption im Magnetfelde* (C. R. **127**, p. 953—955. 1898). — Ein weisses Lichtbündel durchläuft zuerst einen Nikol, dessen Hauptschnitt 45° mit der horizontalen Ebene bildet, dann eine Na-Flamme in einem Magnetfelde mit horizontalen Kraftlinien senkrecht zum Lichtbündel, und weiter einen zweiten Nikol. Wenn man diesen letzten Nikol bei unerregtem Magnetfelde auf Auslöschung einstellt, wird nach Erregung des Magneten die Lichtquelle wieder sichtbar. Nach Drehung des ersten Nikols um 45° gelingt der Versuch nicht mehr. Dieser Versuch hat Ähnlichkeit mit dem Righi'schen mit Kraftlinien parallel zum Lichtbündel, und lässt sich in derselben Weise erklären. Auch mit NO_2 erhält man diese Erscheinung, so dass auch in diesem Falle die magnetische Drehung allein nicht den Righi'schen Versuch erklären kann. Mit Didyniumsulfat war sie aber nicht zu beobachten. L. H. Siert.

---

102. ***A. Cotton.*** *Doppelbrechung erzeugt im Magnetfelde, in Verbindung mit der Zeeman'schen Erscheinung* (C. R. **128**, p. 294—297. 1899). — Die spektroskopische Untersuchung

des Lichtes, dass bei den Versuchen des Verf. (Licht senkrecht zu den Magnetkraftlinien, Nikol gekreuzt unter 45° zu dieser Richtung, vgl. voriges Referat) im Magnetfelde sichtbar wird, bestätigt die früher gegebene Erklärung. — Bei sehr Na-reichen Flammen gibt jede der *D*-Linien ein sehr weit getrenntes Doublet, welches aus den Rändern von breiten, sich teilweise deckenden Komponenten besteht. Man findet zu beiden Seiten elliptische Polarisation. Die Phasendifferenz der horizontalen und vertikalen Schwingungen ist positiv an der einen, negativ an der andern Seite der Linie. Sie steigt bei Annäherung an die Linie, und auch durch Vermehrung der Na-Menge in der Flamme. Ähnliche Beobachtungen hat auch schon Voigt gemacht. L. H. Siert.

---

103. **A. Righi.** *Über die Absorption des Lichtes durch einen Körper in einem Magnetfelde* (C. R. 128, p. 45—48. 1899). — Sich stützend auf den Lauf der Erscheinung bei Verbreiterung der Absorptionsbanden bleibt der Verf. im Gegensatz mit Corbino und Macaluso bei seiner Meinung, dass seine Versuche sich nicht allein durch magnetische Drehung erklären lassen. Wohl aber könnte diese zu der Erscheinung mitwirken. Die Breite der Bande lässt auch erwarten, dass das Licht, welches im Magnetfelde wieder sichtbar wird, nicht völlig komplementär dem gewöhnlichen durchgelassenen Lichte ist, was Versuche mit Dämpfen von NO_2, J, Br, JBr, JCl, $SeBr_4$ bestätigen. Die Versuche lehren auch, dass Vergrösserung der Dichte oder der Länge der absorbirenden Schicht über eine bestimmte Grösse die Intensität der Erscheinung verringert, so dass mit J z. B. nur eine einige Millimeter dicke Schicht wirksam ist. Geht das Licht, bevor es den NO_2-Dampf im Magnetfelde durchsetzt, durch eine längere Schicht NO_2-Dampf ausserhalb dem Magnetfelde, so verschwindet die Erscheinung. L. H. Siert.

---

104. **Mrs. Ayrton.** *Über das Zischen des elektrischen Lichtbogens* (The Electrician 42, p. 791—794 u. 832—835. 1899). — Bei einer Reihe von Versuchen benutzte die Verf. Kohlen von 11 mm für den positiven und 9 mm für den negativen Pol. In Abstufungen von 1 mm wurde die Länge

des Lichtbogens von 1 mm bis 7 mm geändert und dabei wurde die Beziehung zwischen Stromstärke und Spannung an den Kohlen bis zu dem Augenblicke beobachtet, in welchem das Zischen in der Lampe begann. In diesem Augenblicke fiel die Spannung um etwa 10 Volt und die Stromstärke stieg um 2 bis 3 Ampère. Das Anwachsen der Stromstärke hängt natürlich dabei von dem der Lampe vorgeschalteten Widerstande ab. Die Beziehung zwischen der Spannung e und der Stromstärke i zu der Zeit, wo das Zischen der Lampe stattfindet, ist für solide Kohlen von 11 und 9 mm Durchmesser gegeben durch

$$e = 40{,}05 + \frac{2{,}91 - 29{,}02\,i}{10{,}54 - 0{,}416\,i}.$$

Ferner ist die Beziehung zwischen der Spannung und der Lichtbogenlänge l in Millimetern gegeben durch $40{,}05 + 2{,}49\,l = e$. Wächst der Strom, so tritt das Zischen um so später ein, je grösser die Länge des Lichtbogens ist. Die Gleichungen zeigen, dass die Lampe überhaupt nicht mehr ohne Zischen brennen kann, wenn der Strom über eine bestimmte kritische Stärke ansteigt. Diese kritische Stromstärke betrug bei 8 mm Lichtbogenlänge 21 Amp. Wird der Lichtbogen bei konstantem Strom verkürzt, so tritt Zischen ein. Bei zischendem Lichtbogen hängt die Spannung zwischen den Kohlen nur von der Länge des Lichtbogens, aber nicht von der Stromstärke ab. Jedem Kohlenpaar und jeder Lichtbogenlänge entspricht eine bestimmte maximale Stromstärke, bei welcher der Lichtbogen aufhört, lautlos und stabil zu sein. Sobald die maximale Stromstärke überschritten wird, treten dunkle und helle Bänder auf, die nach verschiedenen Richtungen sich drehen mit einer Geschwindigkeit, die mit der Stromstärke wächst. Auf die Vergrösserung und Erweiterung des Kraters der positiven Kohle wird die Ursache des Zischens zurückgeführt, so dass der verflüchtigte Kohlenstoff nicht mehr ausreicht, den Luftstrom nach dem Innern des Kraters abzuhalten; im Krater verbrennt dann die Kohle mit grünem Lichte. Durch die heftige Bewegung der Gase wird das zischende Geräusch hervorgebracht. Die Richtigkeit ergibt sich daraus, dass ein in einem Schmelztiegel unter Luftabschluss erzeugter Lichtbogen nicht zischt und ferner daraus, dass durch Einblasen von Luft in einen

lautlosen Lichtbogen das Zischen hervorgebracht wird. Der Spannungsabfall von 10 Volt beim Eintreten des Zischens wird wahrscheinlich eine Folge der Verbrennung der Kohle im Krater sein. (Mitteilung über die Versuche von Mrs. Ayrton vgl. Elektrot. Ztschr. 20, p. 261—262. 1899). J. M.

---

105. ***W. Duddell und E. W. Marchant.*** *Untersuchungen an Wechselstromlichtbogen mit Hilfe eines Oscillographen* (The Electrician 42, p. 857—860. 1899). — Die Zeitschrift bringt nur einen Auszug des ersten Teiles der sehr umfangreichen Untersuchung, die die Verf. vor kurzem der Institution of Electrical Engineers eingereicht haben. Die Arbeit behandelt eingehend den Einfluss der verschiedenen Teile des Stromkreises (Selbstinduktion etc.), der Stromstärke, der Spannung und der Länge des Lichtbogens auf die Form der Spannungs- und Stromkurven einer Bogenlampe. Die Arbeit ist mit zahlreichen Abbildungen der erhaltenen Kurven ausgestattet. A. W.

---

106. ***E. Warburg.*** *Demonstration der Verzögerung bei der Funkenentladung* (Verh. d. Physik. Ges. zu Berlin **17**, Sep. 1 p. 1898). — Die Versuche über die Verzögerung bei der Funkenentladung (E. Warburg, Wied. Ann. **59**, p. 1. 1896; **62**, p. 385. 1897) gelingen sehr sicher, wenn die Funkenstrecke in geschlossenem und getrocknetem Raume sich befindet. Warburg verwendet eine kleine Glasglocke; sie ist mit einem Quarzfenster versehen und ihr Inhalt wird durch Phosphorpentoxyd trocken gehalten. Von den blankgeputzten Kugeln der Funkenstrecke ist die eine zur Erde abgeleitet, während die andere mittels eines geeigneten Schiessapparates entweder dauernd oder während sehr kurzer Zeit an die innere, mit einem Braun'schen Elektrometer verbundene Belegung einer kleinen Leydener Flasche angelegt werden kann. Man zeigt mit diesem Apparate, dass im ersten Falle ein Potential von 5000 Volt immer entladen wird, dass im zweiten Fall ein Potential von 5000 —10000 Volt nie oder immer entladen wird, je nachdem ultraviolettes Licht der Bogenlampe von der Funkenstrecke abgehalten oder zu ihr zugelassen wird. E. W.

---

107. ***E. R. v. Schweidler.*** *Über die lichtelektrischen Erscheinungen. I. Mitteilung* (Wien. Sitzungsber. **107**, p. 881 —909. 1898). — Nach einer recht vollständigen Litteraturübersicht über die lichtelektrischen Erscheinungen beschreibt der Verf. seine Versuche, um das Potentialgefälle im belichteten Kondensator festzustellen. Eine amalgamirte Zinkscheibe von 18 cm Durchmesser und ein Eisendrahtnetz von etwas grösseren Dimensionen standen einander parallel und vertikal in einer Distanz von 3 bis 5 cm gegenüber. Die Zinkplatte war dauernd zur Erde abgeleitet, das Netz mit einem Punkte verbunden, der einem Gleichstromkreis angehörte und dessen konstantes positives Potential an einem Westonvoltmeter gemessen wurde. Zwischen der Zinkplatte und dem Netz befand sich eine Wassertropfelektrode, deren Zerreissungspunkt in der centralen Verbindungslinie Platte und Netz lag; diese Tropfelektrode konnte mittels einer mikrometrischen Vorrichtung horizontal verschoben werden. Ein mit ihr verbundenes, geaichtes Exner'sches Elektroskop gestattete, das im Zerreissungspunkt herrschende Potential auf ca. ± 2 Volt genau zu bestimmen. Im unbelichteten Kondensator ergaben die Messungen bei verschiedenen Stellungen der Tropfelektroden nur geringe unregelmässige Abweichungen von einem linearen Potentialgefälle. Wurde die Zinkplatte durch das Netz hindurch von den Strahlen einer in ca. 30 cm Entfernung aufgestellten Bogenlampe getroffen, so wurde das am Elektroskop abgelesene positive Potential verringert; durch Einschieben einer undurchlässigen Platte in den Gang der Lichtstrahlen wurde das frühere Potential wieder erreicht. Aus den Versuchen ergab sich: Im belichteten Kondensator wird das Potentialgefälle in der Nähe der Kathode erniedrigt, in der Nähe der Anode erhöht; zwischen den Kondensatorplatten ist die Raumdichte negativ. Weitere Versuche beziehen sich auf die Abhängigkeit des photoelektrischen Stromes von der Intensität des elektrischen Feldes. Benutzt wurde die K-Zelle von Elster und Geitel. Die Stromstärke in einer solchen Zelle ist bis ca. 2 Volt eine lineare Funktion der Potentialdifferenz, steigt dann langsamer als diese bis ungefähr 70 Volt, hierauf rascher. Auch bei amalgamirten Zinkkugeln ist bei hohen Werten der Feldintensität der Strom ungefähr eine lineare Funktion derselbe

und bleibt nicht nahezu konstant, wie es bei mässigeren Werten der Feldintensität der Fall zu sein scheint (vgl. H. Kreusler, Beibl. **22**, p. 698). G. C. Sch.

---

108. ***H. Kauffmann.*** *Studien über elektrische Schwingungen. II. Mitteilung* (Ztschr. physik. Chem. **28**, p. 673—707. 1899). — Der Verf. fasst seine Ergebnisse folgendermassen zusammen:

Die Moleküle aller dielektrischen Körper, welche elektrische Schwingungen von etwa 75 cm Wellenlänge absorbiren, enthalten lockere Bindungen.

Der Grad der Lockerung ist maassgebend für die Grösse der Absorption; für einen gewissen Wert der Festigkeit, der als „kritische Festigkeit" bezeichnet werden möge, erreicht die Absorption ein Maximum; sie wird geringer für jeden andern, grösseren oder kleineren Wert der Festigkeit, und zwar um so mehr, je weiter dieser Wert von der kritischen Festigkeit abweicht. Die kritische Festigkeit ist wahrscheinlich unabhängig von der Temperatur, dagegen abhängig von der Wellenlänge der einfallenden Schwingung.

Diese Sätze lassen sich den Versuchen Drude's (Beibl. **21**, p. 869) über anomale elektrische Absorption entnehmen. Sie bestätigen sich bei Alkoholen, bei Karbonsäureestern mit nicht sehr festsitzenden Karboxylgruppen und beim Benzalmalonsäureester ganz gut.

Auf Grund der Sätze konnte das Verhalten von Substanzen mit grosser Wahrscheinlichkeit vorausgesagt werden. Als Gruppen, die Anomalie zu bewirken vermögen, wurden dabei erkannt: die NO_2-Gruppe in aromatischen Nitrokörpern, die N_2O-Gruppe im Azoxybenzol, die COCO-Gruppe in Benzyl, die NH-Gruppe in Hydrazobenzol und in aromatischen Aminen, die HC-Gruppe im Leukomalachitgrün, und schliesslich die N:CH-Gruppe im Benzylidenanilin. Beim Acetanilid und Benzamid konnten keine sicheren Schlüsse gezogen werden, da noch nicht entschieden ist, ob diesen Körpern die Amid- oder die Hydroxylform zukommt.

Ähnliche Gesetzmässigkeiten ergeben sich, wenn man Dämpfe Teslaschwingungen aussetzt. Die Dämpfe geraten ins

Leuchten. Aus der Intensität des Leuchtens kann man sich ein ungefähres Bild von der Grösse der Absorption machen.

Das Leuchtvermögen ist abhängig von der Konstitution, wie folgende Sätze zeigen:

Aromatische Substanzen besitzen eine ausserordentlich höhere Leuchtfähigkeit als aliphatische.

Die Halogene Cl und Br und die NO_2-Gruppe wirken stark Lumineszenz herabdrückend.

Acetylirung leuchtender Hydroxylverbindungen bringt das Leuchten zum Verschwinden.

Acetylirung leuchtender Monamine bringt das Leuchten zum Verschwinden oder drückt es sehr stark herab.

Die Alkylderivate leuchtender Amine leuchten ebenfalls.

Substitution durch eine Oxy- oder eine alkylirte Oxygruppe hebt das Leuchten nicht auf.

Substitution durch eine Amidogruppe hebt das Leuchten gleichfalls nicht auf.

Die Amidogruppe vermag nichtleuchtende Verbindungen in leuchtende umzuwandeln.

Eine Oxygruppe allein verwandelt nicht- oder sehr schwach leuchtende Körper noch nicht in gut leuchtende; erst die Gegenwart zweier Oxygruppen vermag Leuchten zu bewirken.

In Diaminen und Amidophenolen hebt Acetylirung einer NH_2-Gruppe das Leuchten nicht immer auf.

Die das Leuchten hervorrufenden oder befördernden Gruppen sind die beiden Auxochrome NH_2 und OH, ferner die Gruppen $NHCOCH_3$, NHC_6H_5, OCH_3, OC_2H_5. Die NH_2-Gruppe hat eine stärkere Wirkung als die Gruppen OH, OCH_3, OC_2H_5, welche in einkernigen Benzolderivaten etwa mit $NHCOCH_3$ und NHC_6H_5 vergleichbar sind.

Von Benzolderivaten, welche mindestens zwei am Kerne sitzende Erregergruppen $NHCOCH_3$, NHC_6H_5, OH, OCH_3 und OC_2H_5 enthalten, leuchten die Paraverbindungen weitaus am besten.

Der Grund des Leuchtens ist im Benzolkern zu suchen.

In leuchtenden Verbindungen befindet sich der Benzolkern in einem eigentümlich gelockerten Zustande, in welchem er prädisponirt ist, in Ringe von chinonartiger Struktur überzu-

gehen. Wie bei den Drude'schen Versuchen sind es also auch hier lockere Bindungen, welche Absorption bewirken.

G. C. Sch.

109. ***F. Eichberg** und **L. Kallir.** Über Lichterscheinungen in elektrischen Zellen mit Aluminium- und Magnesiumelektroden* (Wien. Sitzungsber. 108, Abt. II, p. 212—219. 1899). — Die Verf. haben unabhängig von Braun (Wied. Ann. **65**, p. 358. 1898) die obigen Lichterscheinungen untersucht. Zunächst wurde ein Wechselstrom benutzt. Dienten als Elektroden Kohle und Aluminium, so leuchtete nur die Al-Elektrode, waren beides Al-Elektroden, so leuchteten beide.

Die Erscheinungen waren zu beobachten in Lösungen von Schwefelsäure, Salzsäure, Kaliumhydroxyd, Natriumchlorid, Alaun oder Kupfersulfat, auch in Lösungen von Kaliumbichromat. Bei einer Stromdichte von 0,003 Amp./cm^2 zeigte sich die erste deutliche Lichterscheinung, bei 0,060 Amp./cm^2 war sie so hell, dass man dabei lesen konnte. Auch in dem sehr reinen Wiener Hochquellwasser waren die Erscheinungen zu beobachten.

Mit wachsender angelegter Spannung wächst die Intensität der Erscheinung.

Magnesium gab die Erscheinungen in Salzsäure und Hochquellwasser.

Mit steigender Temperatur der Zelle nimmt die Helligkeit des Leuchtens ab, bei der Siedetemperatur ist kein Licht mehr zu sehen.

Bei Gleichstrom haben die Verf. folgendes gefunden. Eine reine Al-Platte als Anode in den Gleichstrom geschaltet leuchtet auf und mit rasch abnehmender Intensität nach, als Kathode leuchtet sie *nicht* auf.

Eine Al-Platte, die vorher Anode war, zeigt als Kathode eingeschaltet in Wasser und verdünnten Säuren ein Aufleuchten, in konzentrirten Säuren und Salzlösungen kein solches.

Das Verhältnis der Helligkeit des Aufleuchtens ist vom Konzentrationsgrad bedingt. In reinem Wasser leuchtet die Anode heller auf, in verdünnten Säuren die Kathode. Beim Unterbrechen des Stromes verschwindet jede Lichtentwicklung.

Nach einem stroboskopischen Verfahren untersucht, ergab sich bei Wechselstrom, dass beim Füllen der Zelle mit Hoch-

leitungswasser die Zelle in jeder Halbperiode einmal aufleuchtet und zwar heller wenn sie Anode ist, nach Zusatz von etwas Schwefelsäure wurde die Kathode heller. In Kaliumbichromat- und Ätzkalilösung leuchtet nur die Anode auf.

Wahrscheinlich sind chemische Prozesse an der Elektrodenoberfläche die Ursache des Leuchtens. E. W.

---

110. ***G. Granquist.*** *Über die Zerstäubung der Kathode in verdünnten Gasen* (Öfvers. K. Vet.-Akad. Förh. Stockholm 54, p. 575—594. 1897). — Der Verf. hat Versuche angestellt, um die Richtungen, nach welchen die Metallteilchen sich bewegen, und die Stellen, auf welche dieselben sich absetzen, zu bestimmen. Kathoden von Pt, Cu und Fe zeigten nur insofern einen Unterschied, als eine verschiedene Zeit zur Bildung der Metallschicht erforderlich war, für Eisen eine 10 bis 15 mal längere als für Platin. Mit atmosphärischer Luft in der Röhre war die Metallschicht mit einer bei abnehmendem Druck abnehmender Menge von Metalloxyd gemischt. Im Wasserstoff bildete sich kein Oxyd. Die Bewegungsrichtungen und Niederschlagstellen waren in beiden Gasen dieselben. Eine am Ende der Röhre eingeschmolzene geradlinige Metalldrahtkathode gibt eine ringförmige Metallschicht. Die Teilchen sind von jeder Stelle der Kathodenoberfläche senkrecht ausgeschleudert und in geradliniger Richtung nach den Wänden geführt. Wird eine zur Längenrichtung der Kathode senkrechte Glasplatte in die Nähe der Kathode geführt, so bildet sich auf der Platte eine Metallschicht. Bei einem Drucke von 10 mm ist die Schicht schwach konisch. Bei abnehmendem Drucke wird der Kegel flacher. Bei Drucken unter 1 mm bleibt sogar ein unbedeckter Fleck gegenüber der Kathode übrig. Der unbedeckte Fleck befindet sich da, wo die Kathodenstrahlen Fluoreszenzerscheinungen hervorrufen. Auf einer versilberten Glasplatte, die unter die Kathode hineingebracht wurde, wurde unter denselben Umständen ein unbedeckter Fleck gebildet. In einem starken magnetischen Felde wird die Bewegungsrichtung der Metallteilchen bei höherem Drucke gar nicht, bei geringem Drucke stark vom Felde beeinflusst. Die Bewegungsrichtung ist vom negativen Glimmlichte unabhängig. Der Verf. meint, dass die Metallteilchen den elektrostatischen Kraftlinien in der Röhre folgen.

Ein als Kathode in der Vakuumröhre eingeschmolzener, 0,3 mm dicker Platindraht wurde durch einen elektrischen Strom zum Glühen gebracht. Während eine unter demselben befindliche Glasplatte in wenigen Minuten mit einer Metallschicht überzogen wurde, wenn eine Entladung durch die Röhre ging, waren 12 Stunden notwendig, um ohne Entladung eine sehr dünne Metallschicht zu bilden. Dies letztere war auch der Fall, wenn unter Entladung der glühende Platindraht als Anode angewandt wurde. Ab. Larsen.

---

111. ***G. Granqvist.*** ***Über die Bestimmung des Phasenunterschiedes bei dem Durchgange des Lichtes durch doppelbrechende Metallschichten*** (Öfvers. af Kgl. Vet.-Akad. Förhdl. 54, p. 595—604. 1897). — Wenn man in einer Entladungsröhre eine Glasplatte senkrecht gegen eine drahtförmige Kathode anbringt und einen elektrischen Strom durch die Röhre sendet, erscheint auf der Platte eine kreisrunde Metallschicht, die nach Kundt doppelbrechend ist.

Wird polarisirtes, paralleles Licht durch eine solche Platte gesendet, so sieht man im Gesichtsfelde des Analysators, wenn die Polarisationsebenen der Nicolsprismen senkrecht gegeneinander sind, ein dunkles Kreuz.

Von jedem Punkte der Metallschicht pflanzen sich also zwei Strahlen fort; der eine von diesen ist nach der Richtung des Radius zum betreffenden Punkte, der andere nach der Richtung der Tangenten polarisirt. Dessau hat gefunden, dass der tangential schwingende Strahl die grössere Geschwindigkeit hat. Wird der Analysator ein wenig gedreht, geht das Kreuz in eine Lemniscate über, welches bekanntlich nicht bei einaxigen Krystallplatten stattfindet.

Der Verf. erklärt dieses dadurch, dass die beiden Strahlen in ungleichem Grade von der Metallschicht absorbirt werden, und gibt darnach eine Methode zur Bestimmung des Phasenunterschiedes der Strahlen an. Nach der Anschauung des Verf. entsteht die doppelbrechende Schicht dadurch, dass Teilchen von der Kathode längs der Kraftlinien des zwischen der Kathode und der Platte gebildeten elektrostatischen Feldes geführt werden. Fr.

---

112. ***A. A. C. Swinton.*** *Über die Lumineszenz der selteneren Erden, wenn sie im Vakuum durch Kathodenstrahlen erhitzt werden* (Proc. Roy. Soc. 65, p. 115—119. 1899). — Der Verf. hat verschiedene Gemische von Thor- und Ceroxyd, die in ähnlicher Weise, wie bei den Mänteln der Auerlampe, hergestellt waren, durch intensive Kathodenstrahlen zum Glühen erhitzt und dabei folgende Resultate erhalten. Untersucht wurden 1. reines Ceroxyd, 2. reines Thoroxyd, 3. 50 proz. Thor- und 50 proz. Ceroxyd, 4. 99 proz. Thor- und 1 proz. Ceroxyd. Bei einer gewissen Intensität der Kathodenstrahlen gaben 2 und 4 intensives Licht, 1 und 3 so gut wie keines, sie wurden knapp rotglühend. 4 war etwas (etwa 5 Proz.) heller als 2, erhitzte sich schneller und kühlte sich auch schneller ab.

Die Versuche zeigen, dass Thor- und Ceroxyd sich unter den Kathodenstrahlen anders als in der Bunsenflamme verhalten. In letzterer gibt 4 sehr viel mal mehr Licht aus als 1, und 1 und 2 geben gleich viel aus.

Bei einem Versuch mit 99 proz. Thoroxyd und 1 proz. Ceroxyd ergab sich unter besonders günstigen Versuchsbedingungen eine Helligkeit von 150 Kerzen pro Quadratzoll der leuchtenden Fläche. Verbraucht wurde etwa 1 Watt für die Kerze (aus den Angaben ist nicht zu ersehen, ob das wieder die auf 1 Quadratzoll berechnete Helligkeit, oder die beobachtete ist).

Unter dem Einfluss der Kathodenstrahlen färbte sich die reine Thorerde dunkelblau, die Thorerde und Ceroxyd braun. Die Färbung scheint von einer teilweisen Reduktion der Oxyde durch die Kathodenstrahlen herzurühren, denn bei Zulassen von etwas Luft und weiterer Einwirkung der Kathodenstrahlen, die die Substanz erhitzen, geht die Farbe zurück. E. W.

---

113. ***C. C. Hutchins.*** *Absorption von Gasen in einem hohen Vakuum* (Amer. Journ. of Science (4) 7, p. 61—63. 1899). — Um die durch die Absorption des Gasinhaltes von seiten der Elektroden eintretende schädliche Vakuumerhöhung in Röntgenröhren rückgängig zu machen, benutzt der Verf. (wie schon andere) kleine Ansatzröhren gefüllt mit einem bei Erwärmung Gas abgebenden Stoff. Am einfachsten bewirkt man eine selbstthätige Regulirung des Vakuums, indem man die mit Quecksilberoxyd gefüllte, nahe der Anode befindliche

Ansatzröhre mit einem eingeschmolzenen Platindraht versieht und diesen unter Vorschaltung einer passenden Funkenstrecke mit der Kathode verbindet. Bei zu hohem Vakuum wird der Platindraht selbst Kathode und macht durch seine Erwärmung etwas Sauerstoff frei. Wg.

---

114. ***H. Haga* und *C. H. Wind.*** *Die Beugung der Röntgenstrahlen* (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. 1898/99, p. 387—388, 500—507). — Die Fortsetzung der Untersuchungen des zweiten Verf. (vgl. Beibl. 22, p. 853) haben jetzt Bilder ergeben, welche unzweifelhaft als Beugungsbilder der Röntgenstrahlen aufzufassen sind. Es wurde ein keilförmiger, 2 bis 14 μ breiter Beugungsspalt benutzt, indem der erste Spalt 14 bis 25 μ breit war, und die Distanz beider Spalten 75 cm betrug. Die Distanz der photographischen Platte zum Beugungsspalt variirte bei den verschiedenen Versuchen von 1 bis 105,5 cm; die Expositionszeit war 30 bis 200 Stunden. Das Bild des breiteren Spaltendes zeigt einen schwarzen, mittleren Teil, welches weiterhin bei kleinerer Spaltbreite verschwindet, indem sich das Bild ein wenig ausbreitet und zugleich eine mehr gleichmässige Helligkeit erlangt. Die mikroskopische Ausmessung macht es wahrscheinlich, dass die Wellenlänge der hier wirksamen X-Strahlen von 0,1 bis 2,5 Ångström'schen Einheiten gehen. L. H. Siert.

---

115. ***P. de Heen.*** *Antwort an Hrn. E. Villari auf einen Einwand der gegen meinen Schluss in Bezug auf die Entladung durch infraelektrische Gase gemacht worden ist* (Bull. Acad. Belg. 37, p. 293—299. 1899). — P. de Heen hatte gezeigt, dass infraelektrische Luft ihre Fähigkeit, einen Körper K_1 zu entladen, verliert, wenn sie, ehe sie diesen trifft, einen andern K_2 von beliebiger Ladung berührt. Nach Villari muss K_2 dasselbe Vorzeichen haben, wie K_1. Dies lässt sich durch eine Übertragung von Elektricität von K_1 auf K_2 erklären. Villari hatte zuerst an diese Erklärung gedacht, sie aber wieder verlassen, de Heen sucht ihre Richtigkeit zu beweisen.

Als provisorische Hypothese stellt de Heen auf, dass die Infraelektricität mehr oder weniger kondensirter Äther ist, der auf der Oberfläche der Körper und Moleküle verteilt ist, während

die statische Elektricität diesem selben Äther im pulsirenden Zustand entsprechen würde (S. P. Thompson macht für letztere dieselbe Annahme, wie de Heen für die Infraelektricität).

Bei der Flammenwirkung, der von glühenden Drähten, sollen infraelektrisirte Gase die Erscheinungen bedingen.

E. W.

116. **Dussaud.** *Über den Wirkungsgrad der Übertragung des Schalles mittels eines von einem elektrischen Strome durchflossenen Drahtes* (C. R. 127, p. 960—961. 1899). — Ein Ton von unveränderlicher Stärke wird hervorgebracht; die Schallwellen wirken auf ein besonders empfindliches Mikrophon, welches den Schall mittels des elektrischen Stromes auf ein Telephon überträgt, das vier Magnetpole enthält, von denen jeder auf eine Membran wirkt. Durch einen besonderen Kommutator ist es möglich, eine oder mehrere Membranen zu benutzen. Der Wirkungsgrad der Übertragung ist um so grösser, je mehr der Leitungstrom geteilt wird, besonders vorteilhaft ist es, die Lufterschütterungen auf beiden Seiten der Membranen auf einen Resonator wirken zu lassen. J. M.

Pädagogik.

117. **R. Rühlmann.** *Mitteilungen über physikalische Schülerübungen (am Kgl. Realgymnasium zu Döbeln)* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 12, p. 86—91. 1899). — Vom pädagogischen Wert dieser Übungen ausgehend bespricht der Verf. die Einrichtung derselben und gibt im besonderen die ausgeführten Versuche an. Der Kursus umfasst vier Jahre. In U. II werden als Vorbereitung zu den eigentlichen Übungen praktische Arbeiten in der Werkstatt ausgeführt, in O. II werden Versuche aus den Gebieten der Wärme und der Mechanik, in U. I Versuche aus den Gebieten des Magnetismus und der Elektricität und in O. I akustische und optische Versuche angestellt. Die Einrichtung hat sich viele Freunde erworben. K. Sch.

118. *Amerikanische Naturforscherversammlung in Boston* (The Phys. Rev. 7, p. 188—191. 1899). — Eine Liste der auf der betreffenden Versammlung gehaltenen Vorträge ohne Inhaltsangabe. E. W.

Bücher.

119. **E. Arnold.** *Das elektrotechnische Institut der Grossherzogl. Techn. Hochschule zu Karlsruhe* (59 pp. Berlin, J. Springer; München, R. Oldenbourg, 1899). — Die Schrift enthält eine Beschreibung des mit einem Kostenaufwand von ca. 553000 Mark erbauten und glänzend ausgestatteten elektrotechnischen Instituts. Die Veröffentlichung selbst ist eine höchst würdige und gibt ein vorzügliches Bild des neuen Instituts und einen ausgezeichneten Überblick über die ganze Anlage. Leiter physikalischer Institute werden derselben manche Anregung entnehmen können. E. W.

---

120. **H. C. Bolton.** *A select Bibliography of Chemistry 149—1897. First Supplement* (VII u. 488 pp. Washington Smithsonian miscellaneous collections 1899). — Das Buch enthält die Titel der Abhandlungen und Bücher, welche im ersten Bande ausgelassen waren, ferner ein Nachtrag, so dass die Litteratur bis zum Jahr 1897 vollständig vorliegt. Welch Riesenfleiss der Verf. hat aufwenden müssen, geht am besten daraus hervor, dass 17585 Titel katalogisirt werden mussten. G. C. Sch.

---

121. **F. Braun.** *Über physikalische Forschungsart. Rede am 27. Januar 1899 in Strassburg* (31 pp. Strassburg, J. H. Ed. Heitz, 1899). — In der Rede behandelt Braun an einer Reihe von Beispielen, in welcher Weise und mit welchen Methoden der Naturforscher zu seinen Resultaten gelangt. Dabei sind zahlreiche allgemeine Betrachtungen eingestreut, die der kleinen Schrift einen besonderen Reiz verleihen. Zum Schluss wird noch die Frage gestreift, ob nicht die Aufnahme einer technischen Fakultät an den Universitäten angezeigt wäre. E. W.

---

122. ***G. Dariès.*** *Calcul des canaux et aqueducs* (180 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1899). — Auf Grund der Gleichungen der Hydrodynamik wird die Bewegung des Wassers in Kanälen und Aquadukten behandelt. E. W.

---

123. ***M. Dennstedt.*** *Die Entwicklung der organischen Elementaranalyse* (Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. IV. Band. 1—3. Heft. 114 pp. Stuttgart, F. Enke, 1899). — Von Lavoisier, dem Begründer der von uns heute als gültig anerkannten Verbrennungstheorie, ausgehend, gibt der Verf. eine eingehende Schilderung der geschichtlichen Entwicklung und speziell der neueren, experimentellen Verbesserungen in der Ausführung der organischen Elementaranalyse.

Die in ausgibigster Weise beigefügten Litteraturnachweise werden wohl jedem sehr willkommen sein, da überhaupt das Werk nach Darstellung und Anordnung mehr für den kundigen Analytiker als für den Anfänger in der organischen Elementaranalyse zugeschnitten ist. Rud.

---

124. ***T. Escriche y Mieg.*** *Elementos de Fisica y nociones de Quimica. 3. Edicion* (655 pp. Barcelona, A. Bastinos, 1899). — Die Verf. geben in dem Buch eine elementare Darstellung der Lehren der Physik und Chemie. Dasselbe weicht in manchen Punkten von der üblichen ab. Auch hat der Verf. manche Versuche neu ersonnen und von den bei uns gewöhnlichen Abbildungen abweichende aufgenommen. Eine Benutzung des Buches dürfte trotz der spanischen Sprache, in der es geschrieben ist, bei der nahen Verwandtschaft derselben zum Lateinisch nicht allzu schwierig sein. E. W.

---

125. ***E. Gerland*** *und* ***F. Traumüller.*** *Geschichte der physikalischen Experimentirkunst* (xvi u. 442 pp. Leipzig, W. Engelmann, 1899). — Die Verf. haben sich die Aufgabe gestellt, zu zeigen, wie die Methoden und Apparate zur Beobachtung und Messung der physikalischen Erscheinungen im Laufe ihrer historischen Entwicklung erfunden und vervollkommnet worden sind. Zurück tritt dabei das Biographische,

während naturgemäss die zu den Versuchen führenden Ideen oder die sich aus ihnen ergebenden Anschauungen, wenn auch nur kurz, behandelt sind.

Auf diesem Teil des ja überhaupt noch zu wenig bebauten Gebietes der Geschichte der Physik haben die Verf. viel Neues gefunden und mitgeteilt. Ganz besonders wertvoll sind die Zeichnungen zahlreicher Apparate nach den Originalen, durch deren Veröffentlichung sich auch die Verlagsbuchhandlung ein bleibendes Verdienst erworben hat.

Zu hoffen ist, dass diese zusammenfassende Darstellung andere Gelehrte zu eigenen Studien anregen wird.

Für den Physiker selbst wird die Darstellung der langen Wege und der grossen Schwierigkeiten etc., die zu überwinden waren, ehe unsere Wissenschaft ihre jetzige Höhe erreicht hat, stets höchst lehrreich sein. E. W.

---

126. **O. Lehmann.** *Versuchsergebnisse und Erklärungsversuche nebst einem Verzeichnis sämtlicher Publikationen von Dr. O. Lehmann* (57 pp. Karlsruhe, W. Jahraus, 1899). — Der Verf. gibt eine kurze Übersicht seiner Versuchsergebnisse und Erklärungsversuche mit Angabe der Stellen, wo sie beschrieben sind. Es war dies wünschenswert, weil die Titel der Abhandlungen nicht stets sich mit dem Inhalt derselben vollkommen decken können und dann, weil Lehmann auch in von ihm herausgegebene Werke anderer (Frick, Müller) eigene Untersuchungen eingestreut hat. E. W.

---

127. **H. A. Lorentz.** *Beginselen der Naturkunde Leiddraad bij de Lessen aan de Universiteit te Leiden* (Teil I. 465 pp. Leiden, E. J. Brill, 1899). — Das leider holländisch geschriebene Buch dürfte zu den besten elementaren Lehrbüchern der Physik gehören. Ohne Anwendung von viel mathematischen Hilfsmitteln gelingt es dem Verf., auch die schwierigeren und höheren Fragen der Physik zu behandeln und klar zu machen. Der erste Band enthält zunächst eine mathematische Einleitung und behandelt dann nacheinander: Bewegung und Kraft. Arbeit und Arbeitsvermögen. Feste Körper von unveränderlicher Gestalt. Gleichgewicht und Bewegung von Flüssigkeiten und Gasen. Eigenschaften von Gasen. Molekulare Gleichgewichte

und mechanische Wärmetheorie. Eigenschaften fester Körper. Eigenschaften von Flüssigkeiten und Dämpfen. E. W.

---

128. ***O. E. Meyer.*** *Die kinetische Theorie der Gase. In elementarer Darstellung mit mathematischen Zusätzen. 2. Aufl. II. Hälfte* (p. 147—352, Zusätze p. 65—128. Breslau, Maruschke & Berendt, 1899). — Über die erste Hälfte ist bereits Beibl. **19**, p. 273 berichtet worden. Mit dem Erscheinen der vorliegenden zweiten ist das Werk zum Abschluss gelangt; es ist nicht zu zweifeln, dass auch diese zweite Auflage wie die erste befruchtend für die Weiterentwicklung dieses in neuerer Zeit von einzelnen Seiten angefeindeten Gebietes der Physik wirken wird. Die zweite Hälfte enthält Abschnitt 2: *Die molekulare Weglänge und die durch sie bedingten Erscheinungen.* Dabei ist besprochen: die molekulare Weglänge, die Reibung der Gase, die Diffusion der Gase, Wärmeleitung. Abschnitt 3: *Die unmittelbaren Eigenschaften der Moleküle.* Querschnitt, Volum, Zahl, absolutes Gewicht, molekulare Kräfte, Wirbelatome, pulsirende und elektrische Atome. In mathematischen Zusätzen sind behandelt: Druck und Energie, Maxwell's Gesetz, molekulare Weglänge, Reibung der Gase, Diffusion, Leitung der Wärme.

Das Buch kann den Studirenden der Physik und Chemie, soweit sie mit etwas mathematischen Kenntnissen ausgestattet sind, warm empfohlen werden. E. W.

---

129. ***R. Mewes.*** *Licht-, Elektricitäts- und X-Strahlen. Beitrag zur Erklärung der Ätherwellen. Zweite bedeutend erweiterte Ausgabe* (131 pp. Berlin, Fischer's technol. Verlag, M. Krayn, 1899). — Diese Schrift bildet, zusammen mit „Die elementare Physik des Äthers (Teil I u. II)“ und „Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Schwerkraftstrahlen und deren Wirkungsgesetze“, die beide in demselben Verlage im Jahre 1896 erschienen sind, ein einheitliches Werk und setzt namentlich die Kenntnis des erstgenannten Buches voraus, da es nur die weitere Entwicklung und Ausführung einzelner Teile desselben enthält. Diese sich über alle Zweige der Physik und theoretischen Chemie ausbreitenden Untersuchungen beruhen auf dem Grundsatz, „dass das Wesen der Materie in ihrer Raumzeitlichkeit beruht, dass deshalb die Gesetze ihres Wirkens

nicht blosse Raum- oder blosse Zeitgesetze sein können, sondern raumzeitlicher Natur sind, d. h. auf in Raum- und Zeitelemente erfolgenden und dem Krafterhaltungsgesetze gehorchenden Schwingungen, dem Volumen und der Masse nach unveränderlicher Elementarteile beruhen". Hierin sind enthalten die Sätze von der Unzerstörbarkeit der Naturkräfte, von der Unveränderlichkeit des Gewichtes und des Rauminhaltes der Stoffe, ferner das räumliche und das zeitliche Kraftbethätigungsgesetz. Das räumliche Wirkungsgesetz lautet: „Jede Kraft ist dem für ihre Bethätigung verfügbaren Raume umgekehrt proportional", das zeitliche: „Die Schwächung einer Kraft ist dem Quadrate der für ihre Bethätigung verfügbaren Zeit umgekehrt proportional". Die Vereinigung beider Gesetze ergibt das Weber'sche elektrodynamische Grundgesetz als allgemeinstes Kraftbethätigungsgesetz.

Da die Wirkungen der Naturkräfte nur durch Vermittlung von Schwingungen von materiellen Elementarteilen zu Stande kommen, so wird auf Grund der Sellmeier'schen Absorptionstheorie und an der Hand der Beobachtungen zu beweisen gesucht, dass infolge der Absorption und Emission der Ätherwellen die Naturkräfte dem aufgestellten allgemeinen Kraftgesetze gemäss wirksam werden. Auf Grund dieser Anschauung wird aus dem Gesetze, dass die Intensität der Ätherschwingungen dem Quadrate der Entfernung umgekehrt proportional ist, und mit Hilfe des Doppler'schen Prinzips das Weber'sche Grundgesetz direkt aus der Huyghens'schen Vibrationstheorie abgeleitet (vgl. p. 23—25). Ferner werden in den einzelnen Zweigen der Physik und Chemie die Erscheinungen unter steter Rücksichtnahme auf das Kraftbethätigungsgesetz durch die Sellmeier'sche Absorptionsformel

$$V = (u^2 - 1) \cdot \frac{2\pi^2}{\iota^2} m' (a')^2$$

gesetzmässig zu erklären und die aus den Beobachtungen gefundenen Gesetze aus dieser Formel zu entwickeln gesucht, wobei durchweg zwischen den Brechungsexponenten n_i, n_r zweier Mittel i, r und den entsprechenden Fortpflanzungsgeschwindigkeiten c_i, c_r die aus der Undulationstheorie folgende Beziehung

$$\frac{n_r}{n_i} = \frac{c_i}{c_r}$$

als richtig angenommen und auch als thatsächlich bestehend nachgewiesen wird. Um die hierdurch bedingte Tragweite der Sellmeier'schen Absorptionsformel zu erklären und zu begründen, wird auf p. 78 und 79 der Beweis geführt, dass diese Formel nichts anderes besagt, als „dass die bei der Absorption geleistete Arbeit bez. die ihr gleichwertige lebendige Kraft, welche ganz an die körperlichen Moleküle übergegangen ist, gleich der Differenz der lebendigen Kräfte nach und vor der Absorption ist,“ d. h. mit der allgemeinen Arbeitsgleichung vollständig übereinstimmt.

Was den Entwicklungsgang im einzelnen anlangt, so wird nach der Besprechung der älteren Strahlungsgesetze aus der Formel

$$V = (n^2 - 1) \cdot \frac{2\pi^2}{\tau^2} \cdot m' (a')^2$$

die Rosetti'sche Strahlungsformel theoretisch abgeleitet und an der Hand der Beobachtungen der Nachweis geführt, dass bei den gasförmigen, flüssigen und festen Stoffen dieser Formel gemäss das Absorptionsvermögen der brechenden Kraft $n^2 - 1$ direkt proportional ist. Bei der Identifizirung der Maxwell'schen Grundgleichung, welche ja ebenfalls nur eine besondere Form der Arbeitsgleichung darstellt, ergibt sich für die Grösse k (die magnetische Polarisationskonstante) die Beziehung

$$k^2 = - \frac{1}{n^2 - 1}$$

Diese Grösse ist imaginär, wenn $n > 1$ ist, dagegen reell, wenn $n < 1$ ist (vgl. p. 54—56). Die elektromagnetische und optische Theorie führen also zu einem Widerspruch.

Im Anschluss hieran und an die bereits früher behandelten Versuche über die Kraftwirkung der statischen Ätherstrahlen, die Brechung und Fortpflanzungsgeschwindigkeit, Beziehung des Exstinktionskoeffizienten zur brechenden Kraft, ist in den neu hinzugekommenen Teilen die Schwingungstheorie der Gase behandelt und sind deren Ergebnisse denjenigen der kinetischen Gastheorie vergleichend gegenübergestellt worden. Die Rechnungsresultate beider Theorien werden mit den Beobachtungen verglichen. Sodann werden die Beobachtungen über die Röntgenstrahlen vom Standpunkte der Vibrationstheorie aus besprochen.

Hierauf wird dem bekannten Landolt-Gladstone'schen Gesetze der Refraktionsäquivalente

$$\frac{N-1}{D} \cdot P = \frac{n_1-1}{d_1} \cdot p_1 + \frac{n_2-1}{d_2} \cdot p_2 + \frac{n_3-1}{d_3} \cdot p_3 + \dots$$

(das molekulare Brechungsvermögen einer Verbindung ist gleich der Summe der Refraktionsäquivalente ihrer Bestandteile) das neue aus der Sellmeier'schen Formel folgende Gesetz der Absorptionsäquivalente

$$\frac{N^2-1}{D} \cdot M = x \cdot \frac{n_1^2-1}{d_1} \cdot A_1 + y\, \frac{n_2^2-1}{d_2} \cdot A_2 + z \cdot \frac{n_3^2-1}{d_3} \cdot A_3 + \dots$$

(das molekulare Absorptionsvermögen einer Verbindung ist gleich der Summe der Absorptionsäquivalente ihrer Bestandteile) gegenübergestellt.

Den Schluss bildet die Ableitung des Ohm'schen Gesetzes aus der Vibrationstheorie und der Nachweis, dass danach das Ohm'sche Gesetz ebenso wie die Sellmeier'sche Formel nur eine besondere Form der allgemeinen Arbeitsgleichung darstellt.

R. Mewes.

---

130. ***Muspratt's*** *Theoretische, praktische und analytische Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe. 4. Aufl. herausgegeben von H. Bunte* (VII. Bd., 13—16. Lief., p. 770—1024. Braunschweig, F. Vieweg, 1899). — Die Lieferungen behandeln den Schluss von Ozon, Schiess- und Sprengmitteln und den Anfang von Schwefel.

E. W.

---

131. ***H. Poincaré.*** *La théorie de Maxwell et les Oscillations Hertziennes* (IV u. 80 pp. Paris, G. Carré et C. Naud, 1899). — Das kleine Buch bildet den ersten Band einer neuen litterarischen Unternehmung „Scientia“. Von hervorragenden Fachleuten sollen in populär-wissenschaftlichen Monographien die Fortschritte der physikalisch-mathematischen und der biologischen Wissenschaften dargestellt werden. In Aussicht genommen sind zunächst aus ersterem Gebiet A. Cotton, Das Phänomen von Zeeman. P. Freundler, Die Stereochemie. A. Job, Die seltenen Erden. G. Lippmann, Bestimmung des Ohm. Ch. Maurain, Der Magnetismus des Eisens. Raveau, Die neuen Gase. Villard, Die Kathodenstrahlen, sowie das eben erschienene Werk von Poincaré.

In ausgezeichneter Weise gibt Poincaré ein Bild von dem gegenwärtigen Stand der Untersuchungen über die Maxwell'sche Theorie und die Hertz'schen Wellen, wobei die Beziehungen zur Optik eingehend behandelt sind.

Er gliedert den Stoff in folgende Abschnitte: Allgemeines über elektrische Erscheinungen. Die Theorie von Maxwell. Die elektrischen Schwingungen von Hertz. Der Erreger von Hertz. Hilfsmittel zur Untersuchung. Fortpflanzung längs eines Drahtes. Messung der Wellenlängen und multiple Resonanz. Fortpflanzung in der Luft. Fortpflanzung in den Dielektricis. Erzeugung sehr schneller Schwingungen. Nachahmung der optischen Phänomene. Zusammensetzung des Lichtes. E. W.

---

132. ***H. Poincaré.*** *Théorie du Potentiel Newtonien rédigées par E. Lervy et G. Vincent* (366 pp. Paris, G. Carré et C. Naud, 1899). — In derselben klaren Art, wie in allen seinen Werken, so gibt Poincaré hier eine Übersicht des Newton'schen Potentials. Das logarithmische wird hin und wieder gestreift. Der Stoff ist in folgender Weise gegliedert. 1. Potential auf einen äusseren Punkt. Gleichung von Laplace. Beispiele. Entwicklung in Reihen. 2. Potential auf einen inneren Punkt. Formel von Poisson. 3. Anziehende Oberflächen und Linien. 4. Die Funktion von Green und das Problem von Dirichlet. 5. Lösung des Problems von Dirichlet für den Fall des Kreises und der Kugel. Theorem von Harnack. 6. Doppelflächen. 7. Lösung des Problems von Dirichlet. Methode „du balayage". 8. Lösung des Problems von Dirichlet. Methode von Neumann. 9. Ausdehnung der Methode von Neumann auf einfach zusammenhängende Räume. Die Fundamentalfunktionen. E. W.

---

133. ***B. Schirmayer.*** *Der heutige Stand und die Fortschritte der Technik der Röntgenphotographie* (Internat. Photogr. Monatsschr. f. Medizin 1898. Heft VIII—XII. 34 pp.). — Nach einer kurzen, nicht sehr vollständigen Übersicht über unsere Kenntnisse von den Kathoden- und Röntgenstrahlen stellt der Verf. den jetzigen Stand der praktischen Anwendungen der Röntgenstrahlen dar. Besonders eingehend sind hierbei

vom Verf. konstruirte Induktorien, sowie die Unterbrecher besprochen.

Im ganzen sind in dem praktischen Teil wesentlich die deutschen Arbeiten berücksichtigt. E. W.

---

134. **S. P. Thompson.** *Die dynamoelektrischen Maschinen. Ein Handbuch für Studirende der Elektrotechnik. 6. Auflage bearbeitet von K. Strecker und F. Vesper* (Heft 2—3, p. 65—192. Halle a. S., W. Knapp, 1899). — In diesen beiden Heften wird zunächst die Besprechung der Dynamomaschine weiter geführt. Behandelt sind der Schluss von Wirkungen und Gegenwirkungen im Anker. Mechanische Wirkungen und Gegenwirkungen im Anker. Daran schliessen sich zwei den Physiker besonders interessirende Abschnitte: Gesetz des Magnetismus, magnetische Eigenschaften des Eisens und der magnetische Kreis. Hierauf werden die Formen der Feldmagnete besprochen und eine für den Nichttechniker wichtige elementare Theorie der Dynamomaschine gegeben. Den Schluss von Heft 3 bildet der Beginn der Besprechung der charakteristischen Kurven. E. W.

---

135. **E. Valenta.** *Photographische Chemie und Chemikalienkunde mit Berücksichtigung der Bedürfnisse der graphischen Druckgewerbe. II. Teil: Organische Chemie* (XVIII u. 470 pp. Halle a. S., W. Knapp, 1899). — Über den ersten Teil ist Beibl. 23, p. 394 referirt worden. Der vorliegende Band ist im wesentlichen ein Lehrbuch der organischen Chemie unter besonderer Berücksichtigung der photographisch wichtigen Stoffe. Als Nachschlagebuch kann es Interessenten warm empfohlen werden. G. C. Sch.

---

136. **M. Wildermann.** *Jahrbuch der Naturwissenschaften 1898/99* (XI u. 549 pp. Freiburg i. Br. 1899). — Wie in früheren Jahren, so sucht auch in diesem der Verf. eine Übersicht über Fortschritte auf dem Gebiet der verschiedenen Naturwissenschaften zu geben. Das Jahrbuch enthält eine grosse Anzahl interessanter Mitteilungen, von denen für den Physiker besonders die aus den seinen Gebieten benachbarten von Wert sind. E. W.

1899. No. 8.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

Band 23. Stück 8.

LEIPZIG, 1899.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Im Interesse einer möglichst schnellen Berichterstattung in den Beiblättern über die einzelnen Arbeiten möchten wir an die Herren Physiker die ergebenste Bitte richten, dem Unterzeichneten womöglich von den von Ihnen publizirten Aufsätzen Separatabzüge zukommen zu lassen, auch dann, wenn sie in Journalen erscheinen, die mit in dem Litteraturverzeichnis der Beiblätter aufgeführt sind, also der Redaktion zur Verfügung stehen.

Erlangen. **Prof. Dr. E. Wiedemann.**

Inhalt.

Mechanik.

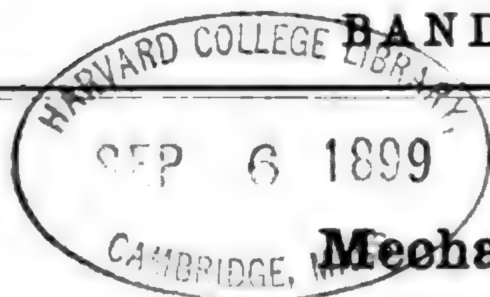
(Fortsetzung am Ende des Textes.)

1899. BEIBLÄTTER № 8.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND 23.



Mechanik.

1. **N. Delonay.** *Graphische Darstellung der periodischen Gesetzmässigkeit von chemischen Elementen* (Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. **30**, p. 195—201. 1898). — Die vorgeschlagene Darstellung ist von Mängeln, welche das Drahtmodell von Crookes (Nature, Nr. 1503. Vol. 58. 1898) hat, frei. Es ist ein spiralförmiges Vieleck mit Centralstrahlen.

Aus dieser Darstellung geht hervor, dass das Atomgewicht für Argon = 36 ist. Bchm.

2. **A. Ladenburg** *und* **C. Krügel.** *Über die spezischen Gewichte einiger verflüssigter Gase* (Chem. Ber. **32**, p. 1415—1418. 1899). — Die Verf. haben früher (Beibl. **23**, p. 201) das spezifische Gewicht des Sauerstoffs zwischen -183^0 bis -188^0 zu 1,110 und 1,113 gefunden, eine Zahl, die bedeutend von der von Dewar ermittelten abweicht. Um diesen Widerspruch aufzuklären, haben sie ihre Versuche genau in der gleichen Weise wie früher wiederholt, nur wurde anstatt Glas Silber als Senkkörper benutzt. Es ergab sich 1,134, während Dewar als Mittel aus vielen Versuchen 1,1375 angibt, welche Resultate nahe übereinstimmen. Die Dichten von verflüssigter Luft genügen der Gleichung

$$d = 0{,}86 + 0{,}00\,289\,x,$$

wo x den Prozentgehalt an Sauerstoff bedeutet. Da die Unterschiede zwischen den jetzigen und früheren Bestimmungen ziemlich gross sind und die Methode dieselbe geblieben ist, so glaubten die Verf., dass die Störungen daher rührten, dass der Ausdehnungskoeffizient des früher benutzten Glaskörpers bei niederen Temperaturen ein wesentlich anderer ist, als bei mittleren

Temperaturen, bei denen er zu etwa 0,000 024 gefunden wurde. Derselbe wurde aber von den älteren Angaben nicht wesentlich verschieden gefunden. Die Differenzen zwischen den früheren Bestimmungen und den neueren finden also hierdurch keine Erklärung. G. C. Sch.

---

3. ***H. Rebenstorff.*** *Demonstration des Gewichtes der Luft und des Gewichtsverlustes in der Luft* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 133—135. 1899). — Der Verf. führt den ersten Versuch aus durch Wägung eines Rundkolbens, aus welchem durch Auskochen (ähnlich wie beim Versuch des Siedens unter geringem Druck) die Luft und auch der grösste Teil des Wassers entfernt worden ist. Beim zweiten Versuch zeigte er die Gewichtszunahme, welche sich bei der erheblichen Volumverkleinerung eines mit Kohlensäure gefüllten Gummiballons einstellt, wenn das Gas durch einen ebenfalls auf der Wagschale befindlichen Absorptionsapparat aufgenommen wird; der letztere ist aus einem 100 ccm fassenden Reagenzglas hergestellt. K. Sch.

---

4. ***K. Heun.*** *Die Bestimmung der Geschwindigkeit nach den Methoden der Photogrammetrie* (Ztschr. Math. Phys. **44**, p. 18—27. 1899). — Der Verf. entwickelt unter der Voraussetzung, dass das Bild auf der Platte als Centralprojektion betrachtet wird, diejenigen Formeln, nach denen man aus zwei Serien von Aufnahmen die Koordinaten eines Punktes im Raume aus den Koordinaten seiner Bilder auf den Platten berechnen, sodann die Geschwindigkeit und die Beschleunigung des bewegten Punktes bestimmen kann. Lp.

---

5. ***S. Finsterwalder.*** *Die geometrischen Grundlagen der Photogrammetrie. Bericht, erstattet der Deutschen Mathematiker-Vereinigung* (Jahresber. d. Deutsch. Math.-Ver. (2) **6**, p. 1—41. 1899). — Der von dem Verf. abgefasste Bericht bildete den Gegenstand eines Vortrags auf der Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte zu Braunschweig 1897. Der Inhalt geht aus folgenden Sätzen der Einleitung hervor: Die Photogrammetrie lehrt, aus photographischen Bildern (Perspektiven) den dargestellten Gegenstand nach Lage und Maass zu rekonstruieren. Im Gegensatze zu der

Perspektive, als deren Umkehrung sie gewissermassen erscheint, dient sie durchaus technischen Zwecken, während bei jener künstlerische Zwecke massgebend sind. Zur Lösung ihrer Aufgaben bedient sie sich der Methoden der darstellenden Geometrie inkl. Perspektive, der neueren Geometrie und gelegentlich auch der analytischen Geometrie. Für die Abgrenzung des Stoffes und die Wahl der Methoden ist die Rücksicht auf die Anwendungsfähigkeit entscheidend. — Bei der Abfassung des vorliegenden Referates über die geometrischen Grundlagen der Photogrammetrie musste der Verf. vielfach über das in der Litteratur vorliegende Material hinausgehen und aus seiner zehnjährigen Praxis und Lehrthätigkeit auf diesem Gebiete schöpfen, um einige Abrundung zu erzielen. Da der instrumentelle Teil der Photogrammetrie naturgemäss auszuschliessen war, musste auch die Theorie der Konstantenbestimmung und Rektifikation fortbleiben. Lp.

---

6. ***Albert Edler von Obermayer.*** *Ein Apparat zur Veranschaulichung des Fehler-Verteilungsgesetzes* (Mitt. üb. Gegenst. des Art. u. Genie-Wesens 30, p. 130—160. 1899). — Zuerst wird eine etwas skizzenhafte und wenig erschöpfende historische Einleitung über diesen Zweig der Wahrscheinlichkeitsrechnung gegeben, danach die Ableitung des Fehlergesetzes aus den Koeffizienten der Binomialreihe. Dann erst (p. 140ff.) folgt der eigentliche Gegenstand, die Beschreibung eines Apparates und der mit ihm angestellten Versuche zur Veranschaulichung des Fehlergesetzes. Ein parallelepipedischer Kasten von 50 cm Länge, 42 cm Höhe und geringer Breite wird im Innern durch 825 gleich lange, 3 mm im Durchmesser haltende Zinkdrahtstifte durchsetzt, die in 25 Reihen stehen und gleiche Abstände voneinander haben. Der Boden des Kastens ist in 30 Zellen von je 1,5 cm Breite geteilt. Oberhalb des Kastens befindet sich ein Trichter, durch den kleine Körner, z. B. Hirse, in den Kasten geleitet werden. Durch das Anprallen gegen die quergestellten Zinkstäbe wird eine Ablenkung der fallenden Körner aus der Vertikale bewirkt, und die 30 Bodenzellen füllen sich mit den Körnern in verschiedener Höhe, je nach dem Abstande von der Mitte, wo sich die grösste Zahl der Körner vorfindet. Die Gewichte der

in den einzelnen Zellen enthaltenen Mengen sind der Anzahl der Körner proportional und bestätigten das Fehlerverteilungsgesetz. Somit versinnlichen die Stifte, an denen die Körner zurückprallen, die Fehlerquellen oder die verschiedenen Einflüsse, denen die Erscheinung unterworfen ist Lp.

---

7. ***K. Schreber.*** *Einige Bemerkungen zum Gebrauch der Dimensionen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 139—143. 1899). — Der Verf. bespricht die folgenden Punkte: 1. Mit Hilfe der Dimensionen können nur solche Gesetze abgeleitet werden, von denen man vorher weiss, dass die in ihnen vorkommenden Konstanten die Dimension Null haben. 2. Der Nutzen der Dimensionen zur Prüfung physikalischer Gleichungen auf Homogenität ist gering. Die physikalischen Gleichungen sind Proportionsgleichungen, die in ihnen auftretenden Grössen sind jedoch nicht nur Maasszahlen, mit ihnen sind vielmehr jederzeit die im physikalischen Gesetz auftretenden Begriffe vereinigt zu denken. 4. Für den Techniker bietet das Galilei'sche Maasssystem in manchen Fällen grössere Anschaulichkeit als das Gauss'sche; welches von beiden in der Schule vorzuziehen sei, will der Verf. nicht entscheiden. 5. Im Schulunterricht sollen nur solche Dimensionen benutzt werden, welche anschaulich sind; die Dimensionen der elektrischen Grössen sind auf der Schule nicht zu behandeln. K. Sch.

---

8. ***M. Koppe.*** *Die physikalischen Dimensionen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 144—148. 1899). — Der Verf. wendet sich gegen einige Ausführungen in den betreffenden Aufsätzen von Pietzker (Unterrichtsbl. **4**, p. 66—71; Bericht in d. Ztschr. **12**, p. 41—43); im besonderen werden folgende Punkte berührt: 1. Die physikalischen Gleichungen sind mehr als Proportionen. 2. Es wird der Grund dafür angegeben, dass z. B. weder ein Volumen einer Fläche, noch deren Maasszahlen einander gleich sein können. 3. An Beispielen wird die Bedeutung von Gleichungen wie

$$v = 23 \frac{[\text{Seemeile}]}{[\text{Stunde}]}$$

und der in ihnen enthaltenen Ausdrücke [Seemeile] etc. erläutert. 4. Die Zerfällung physikalischer Gleichungen ist in bestimmten

Fällen möglich. 5. Die Gleichung $e_1 e_2 r^{-2} = Z$ ist zulässig. 6. Der Verf. spricht sich für die Erklärung der Dimensionen im Unterricht aus. K. Sch.

---

9. ***Gustav Mie.*** *Entwurf einer allgemeinen Theorie der Energieübertragung* (Wien. Sitzungber. (IIa) **107**, p. 1113—1182. 1898). — Die umfangreiche Abhandlung kann als eine selbständige Bearbeitung und Fortführung der bezüglichen Forschungen englischer Physiker, wie Poynting, Heaviside und Lodge, nach einheitlichen Gesichtspunkten bezeichnet werden. Wegen ihrer grossen Ausdehnung müssen wir uns auf die Wiedergabe einiger Gedanken aus der zusammenfassenden Einleitung beschränken. Nachdem eine Individualisirung der Energieteilchen, gleich der der materiellen Teilchen, zurückgewiesen ist, wird trotzdem die Theorie der sogenannten Energieströme als eine notwendige Konsequenz aus der Vorstellung der Nahewirkung hergeleitet. Die Forderung, dass es nur Nahewirkungen gebe, wird mathematisch in Form allgemeiner Prinzipien ausgedrückt, deren sich unter Einrechnung des Prinzips von der Erhaltung der Energie vier ergeben. Während die beiden ersten von der Energie selbst handeln und zu dem Problem der Berechnung der Energie aus den Eigenschaften der Materie führen, handeln die beiden andern von der Energieübertragung und bringen das Problem mit sich, die Energieübertragung zu berechnen. Es zeigt sich dabei, dass dies mit Hülfe einer durch die Eigenschaften der Materie überall *eindeutig bestimmten* Vektorgrösse zu geschehen hat, die als „wirklicher Energiestrom“ bezeichnet wird. Dieser Vektor lässt sich, wie in dem zweiten Teile der Untersuchung gezeigt wird, abgesehen von den Energieübergängen durch Gravitation und durch die neuentdeckten Strahlungen, wirklich immer in einer einfachen Weise berechnen. Als besonders wichtig erscheint die Behandlung der Energieübertragung im elektromagnetischen Felde mit dem Ergebnis, dass der von Poynting und Heaviside hergeleitete Energiestrom thatsächlich als der wirkliche zu bezeichnen ist. Damit erweist sich die Poynting'sche Theorie als Konsequenz der Maxwell'schen; insbesondere entkräftet der Verf. den von Herz erhobenen Einwand der cyklischen Energieströme in statischen Feldern. Zu erwähnen

ist, dass die sogenannte Energetik nicht berücksichtigt ist, da diese Richtung auf die Untersuchung keinen Einfluss gehabt hat.
Lp.

---

10. ***S. Finsterwalder.*** *Mechanische Beziehungen bei der Flächendeformation. Bericht, erstattet der Deutschen Mathematiker-Vereinigung* (Jahresber. d. Deutsch. Math.-Ver. (2) **6**, p. 45—90. 1899). — Der auf der Braunschweiger Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte gehaltene Vortrag war ein Auszug aus dem jetzt gedruckt vorliegenden Berichte. Die „mechanischen Beziehungen" betreffen kinematische Eigenschaften der Oberflächen, die nach dem Vorgange von Gauss als losgelöst von den Körpern, die sie begrenzen, der Betrachtung unterworfen und deshalb auch als „deformirbare Häute" bezeichnet werden. Indem der Verf. die Gauss'sche Bedingung der Unausdehnbarkeit bei der Deformation fallen lässt, wählt er den Standpunkt, die geometrischen Eigenschaften der Flächen nach der Möglichkeit zu beurteilen, sie auf mechanischem Wege herzustellen. Andererseits wird man durch die Möglichkeit einer mechanischen Realisirung auf die Betrachtung von geometrischen Eigenschaften aufmerksam welche sich sonst der Untersuchung leicht entziehen würden. Bei den Versuchen, „Häute" von bestimmten Eigenschaften mechanisch herzustellen, kommt man dazu, das zu erzeugende kontinuirliche Gebilde als Grenzfall eines diskontinuirlichen aufzufassen, welches allein zunächst materiell verwirklicht werden kann. So werden in den beiden ersten Teilen Flächen, bez. Häute als Grenzfälle von „Geflechten", „Netzen" und „Gespinsten" betrachtet, und nur im letzten Abschnitte werden kontinuirliche Häute direkt eingeführt. Hierzu bemerkt der Verf., der viele Modelle selbst ausgeführt hat, dass der Unterschied in der Anschaulichkeit sehr auffällig sei und beweise, wie sehr unser mechanisches Denken die atomistische Auffassung gegenüber der kontinuirlichen bevorzuge. Die interessanten einzelnen Methoden zur Herstellung deformirbarer Oberflächen müssen im Original nachgelesen werden. Lp.

---

11. ***R. Henke.*** *Bewegung eines Körpers auf einer schiefen Ebene mit Berücksichtigung der Reibung* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 149—150. 1899). — Führt man

bei den Aufgaben über die Bewegung eines Körpers auf einer schiefen Ebene den Reibungswinkel statt des Reibungskoeffizienten ein, so lassen sich die Resultate geometrisch veranschaulichen. Aus dem Energiegesetz ergibt sich der Satz: „Bewegt sich ein Körper auf irgend einer Bahn, nur durch die Schwerkraft, von einem Punkte nach einer tiefer liegenden Horizontalebene, entweder um auf ihr zu bleiben, oder um an beliebiger Stelle wieder aufzusteigen, so kommt er — vorausgesetzt, dass er nirgends einen plötzlichen Energieverlust erleidet — immer in dem Punkte vorläufig zur Ruhe, in dem seine Bahn die durch den Reibungswinkel bestimmte schiefe Ebene schneidet.“ — Die Richtigkeit dieses Satzes lässt sich im Unterricht an einfachen Beispielen zeigen. K. Sch.

---

12. ***J. Boussinesq.*** *Übersicht über die Theorie des Zweirads* (Liouville Journ. de Math. (5) 5, p. 117—135. 1899). — Eine etwas ausführlichere Behandlung als die in C. R. **127** erschienene. Lp.

---

13. ***J. Boussinesq.*** *Überblick über die Theorie des Zweirads; Gleichgewicht des Radlers* (C. R. **127**, p. 895—899. 1898). — Im unmittelbaren Anschlusse an einen kurz vorher in den C. R. veröffentlichten Artikel, über den in den Beibl. schon berichtet ist, vereinfacht der Verf. durch Annahme einer konstanten mittleren Geschwindigkeit V die dort abgeleitete Differentialgleichung zweiter Ordnung und zieht aus ihr Folgerungen über das Verhalten des Radlers bei eintretenden Störungen, z. B. bei Begegnung mit einem Steine auf dem Wege, bei seitlichem Winde oder bei Eigenbewegungen auf dem Zweirade. Lp.

---

14. ***J. Boussinesq.*** *Über die Wirkung seitlicher Beugungen eines Radlers auf die Neigungsbewegung eines im Gange befindlichen Zweirades* (C. R. **128**, p. 766—771. 1899). — Die Note enthält einerseits allgemeine Überlegungen über den Einfluss von seitlichen Eigenbewegungen des Radlers auf den Gang des Zweirads, andererseits den Versuch zur analytischen Bestimmung der Wirkung solcher Rückungen. Die in dem Berichte über eine frühere Arbeit des Verf. mitgeteilte

Differentialgleichung wird zu diesem Zwecke nach einem Näherungsverfahren um ein neues Glied vermehrt, so dass sie jetzt lautet:

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{b'}{h'}\frac{d\frac{V}{R}}{dt} = \frac{g}{h}\theta - \frac{V^2}{h'R} + \frac{g}{h'}\frac{\lambda}{h}.$$

Hierin bedeutet λ die kleine seitliche Verlegung des Schwerpunktes des ganzen Systems gegen die Mittelebene des Rahmens des Zweirades (also die „Seitenbewegung“ des Radlers); für $\lambda = o$ geht diese Gleichung in die frühere über. Der Radler kann durch Änderung der drei Grössen: R (Krümmungsradius der beschriebenen Bahn), V (Geschwindigkeit) und λ den Gang seiner Maschine beherrschen. Lp.

---

15. ***J. J. Taudin Chabot.*** *Eine neue Kombination von Räderwerk* (Phil. Mag. (5) **46**, p. 428 u. 571—572. 1898). — Die ungemein kurz gefassten Mitteilungen ohne erläuternde Abbildungen geben keine deutliche Vorstellung von den Ideen des Verf. Nach der zweiten Mitteilung stehen die Zähne des Modells in Schraubenlinien; der Mechanismus soll zur Umwandlung einer Rotationsbewegung in eine Translation dienen. Lp.

---

16 und 17. ***H. Lorenz.*** *Die Massenwirkungen am Kurbelgetriebe und ihre Ausgleichung bei mehrkurbligen Maschinen* (Ztschr. d. Ver. deutscher Ing. **41**, 11 pp. Sep., 1897). — ***Derselbe.*** *Dynamik der Kurbelgetriebe* (Ztschr. Math. Phys. **44**, 1—27. 1899). — Während die zweite Abhandlung eine auf breiterer Unterlage ruhende Untersuchung liefert, die fortgesetzt werden soll, führt der erste Artikel rasch in die praktisch wichtigen Seiten der Frage ein.

Unter Massenwirkungen versteht der Verf. diejenigen Kräfte und Momente am Kurbelmechanismus, welche (auch bei gleichbleibender Winkelgeschwindigkeit der Kurbel) durch die Änderung der kinetischen und potentiellen Energie der hin- und hergehenden und pendelnden Teile hervorgerufen werden und Erschütterungen des ganzen Systems zur Folge haben. Dieselben lassen sich stets als periodische Funktionen des Kurbelwinkels darstellen, welche in der ersten Arbeit bis zum dritten Gliede entwickelt werden, nachdem gezeigt ist, dass eine Berück-

sichtigung des vierten Gliedes schon keine praktische Bedeutung mehr hat. — Auf Grund dieser Ausdrücke werden Bedingungen aufgestellt, welche bei mehrkurbligen Maschinen zu erfüllen sind, damit die Massenwirkungen sich gegenseitig aufheben. Die Möglichkeit eines solchen Ausgleichs war schon von dem Schiffbau-Ingenieur Schlick erkannt worden (Ztschr. Ver. deutsch. Ing. 1894, p. 1091), jedoch mit der Einschränkung auf Kurbelschleifengetriebe; der Verf. dagegen zeigt, dass sie auch für Getriebe mit endlichen Schubstangenlängen besteht, wenn nur die Schwingungsdauern der am Kreuzkopfzapfen als Pendel aufgehängten Schubstangen gleich sind. — Gegenüber älteren, insbesondere rein graphischen Methoden der Behandlung der Massenwirkungen, welche sich meist an das verbreitete Buch von Radinger (Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit. 2. Aufl. Wien, 1892) anlehnen, bedeutet die analytische Methode des Verf. insofern einen Fortschritt, als durch dieselbe eine exaktere Berücksichtigung des Ausschwingens der Schubstange ermöglicht wird. Die einzelnen Ergebnisse sind durch Zahlenbeispiele und Diagramme erläutert.

Bei der zweiten Arbeit werden in dem ersten vorliegenden Kapitel, betitelt „die Massenwirkungen und ihr Ausgleich", zuerst die Bewegungen im Schubkurbelbetriebe analysirt, und es wird dabei gegenüber den bisherigen Behandlungen die Winkelgeschwindigkeit ε der Kurbel nicht als konstant angenommen, weshalb die Winkelbeschleunigung $d\varepsilon/dt$ in die entwickelten Formeln eingeht. Den ermittelten Beschleunigungen der Punkte des Getriebes entsprechen Reaktionen der Massen, bezeichnet als „Massendrucke", die im zweiten Paragraphen berechnet werden. Hierauf wird in § 3 die Ausgleichung der Massendrucke bei mehrkurbligen Maschinen behandelt. Aus den Entwicklungen folgt u. a. (p. 14), dass die Massendruckausgleichung nichts anderes besagt, als dass in einem Systeme von n Kurbelgetrieben mit gemeinsamer Welle der Gesamtschwerpunkt seine Lage nicht ändern darf. Zuletzt werden die Bedingungen für das Verschwinden der Massendrucke und Massendruckmomente in drei Gruppen gesondert. Von diesen bezieht sich die Gruppe I ausschliesslich auf die Wirkung der hin- und hergehenden Massen, die Gruppe II auf die rotirenden; beide Gruppen werden Ausgleichsbedingungen erster

Ordnung genannt. Im Gegensatze hierzu stehen die in Gruppe III vereinigten Ausgleichsbedingungen zweiter Ordnung. Historische Bemerkungen über die technischen Anwendungen des Massenausgleichs machen den Beschluss. Lp.

---

18. ***Ignaz Schütz.*** *Ein elementares Übungsbeispiel zur Potentialtheorie* (Jahresber. Deutsche Math. Ver. (1) 7, p. 117—119. 1899). — Die Anziehung einer homogen mit Masse belegten unendlichen Ebene auf einen Massenpunkt ist nach dem Newton'schen Gesetze von konstanter Intensität und senkrecht zu jener Ebene; die Wirkung lässt sich also durch punktförmige Massen in einer Normale zur Ebene ersetzen mit dem Kraftgesetze mr^0. Die Potentialfunktion wird dann mr, und man kann diese „lineare Potentialfunktion" benutzen, um die für die Newton'sche und die logarithmische Potentialfunktion geltenden Theoreme für dieselbe wiederzufinden, Theoreme, die hier die Form einfacher geometrischer und algebraischer Wahrheiten annehmen. Zum Schlusse weist der Verf. auf den von A. Gutzmer erweiterten Green'schen Satz hin („Remarques sur quelques équations différentielles partielles d'ordre supérieur" in Journ. de math. (4) 6, p. 405—422. 1890), der für die lineare Potentialfunktion in die Taylor'sche Reihe übergeht. Lp.

---

19. ***Richard Threlfall*** *und* ***J. A. Pollock.*** *Über eine Quarzfadenwage* (Proc. of the Roy. Soc. 65, p. 123—126. 1899). — Die Mitteilung enthält die Beschreibung eines Apparats, welcher die Änderung der Schwerkraft mittels der Torsion eines Quarzfadens zu messen gestattet. J. M.

---

20. ***J. H. Poynting*** *und* ***P. L. Gray.*** *Ein Experiment zur Aufsuchung einer richtenden Einwirkung eines Quarzkrystalles auf einen andern* (Proc. Roy. Soc. 64, p. 120—121. 1898). — Durch Schwingungen einer an einem Quarzfaden hängenden Quarzkugel von 1,004 gr, der eine andere Quarzkugel von 399,9 gr im Abstande 5,9 cm gegenüberstand, wurde die Gravitationswirkung beider Kugeln bei verschiedenen Stellungen der Axen untersucht. Nimmt man an, dass die Gravitationskonstante im „Quadrantenfalle" G ist für parallele, G' für gekreuzte Axen, so folgt $(G-G')/G$ aus den Beobachtungen

nicht grösser als 1/16500. Gilt im „semicirkularen Falle“ G für parallele gleich gerichtete Axen und G' für parallele ungleich gerichtete Axen, so ist $(G-G')/G$ nicht grösser als 1/2850. Lp.

---

21. **F. W. Pfaff.** *Über neue Methoden zur Bestimmung der Erdschwere* (Ctrlztg. f. Opt. u. Mech. 20, p. 63—65. 1899). — Über die Konstruktion eines Apparates für Schweremessungen im Felde, der leicht tragbar, einfach zu behandeln, ohne Feder ist und von der Temperatur nicht beeinflusst wird, macht der Verfasser Vorschläge, die er dem Anscheine nach noch nicht verwirklicht hat und über deren Erfolg weitere Mitteilungen versprochen werden. Da das Gewicht des in Kapillarröhren von 2 mm Weite gehobenen Wassers u. a. hierbei benutzt werden soll, so würde es verfrüht sein, über den Erfolg so schwieriger Versuche vor ihrer Ausführung eine Vermutung aufzustellen. Lp.

---

22. **Hansky.** *Über die Bestimmung der Schwerkraft auf dem Gipfel des Montblanc, in Chamonix und in Meudon* (C. R. 127, p. 942—945. 1898). — Die mit einem Sterneck'schen Apparate (drei Halbsekundenpendeln) angestellten Versuche haben folgende Mittelwerte für die beobachtete Beschleunigung g der Schwere ergeben, bezogen auf Wien mit $g = 9{,}80876$ m: Meudon 9,80990, Chamonix I 9,80407, II 9,80394. Der Verf. zieht II vor, weil bei seiner Bestimmung die Bedingungen günstiger waren. Grands Mulets 9,79999, Brévent 9,80056, Gipfel des Montblanc 9,79472. Lp.

---

23. **E. Oekinghaus.** *Über die Zunahme der Dichtigkeit, Abplattung und Schwere im Innern der Erde auf Grundlage einer neuen Hypothese* (Wien. Sitzungsber. (IIa) 107, p. 1059—1112. 1898). — Man bezeichne mit Θ die Dichte der Erde in einer ellipsoidischen Schicht vom Äquatorialdurchmesser $2a'$ und der Abplattung $\alpha' = (a'-c')/a'$, mit Θ_c die Dichte im Erdcentrum, so setzt der Verf. hypothetisch:

$$\Theta = \Theta_c e^{-k\left(\frac{a'}{a}\right)^3 (1-\alpha')},$$

wo noch a den äusseren Äquatorialhalbmesser und k eine Kon-

stante bedeuten. Sind die inneren Schichten ähnlich, also $1 - \mathfrak{a}' = c' / a' = 1 / n$ konstant, so ist

$$\Theta = \Theta_c e^{-\frac{k}{n}\left(\frac{a'}{a}\right)^2},$$

und für die kugelförmige Erde endlich gilt $\Theta = \Theta_c . e^{-k s^2}$. Diese letzte Annahme hat der Verf. u. a. im Archiv der Math. u. Phys. (2) **13**, p. 55. 1894 gemacht. Wie damals, so zieht er jetzt aus der angenommenen Hypothese rechnerisch möglichst viele Folgerungen, die mit den aus Messungen bekannten Zahlen gut übereinstimmen. Abgesehen von den Konsequenzen jenes Gesetzes an sich und in Beziehung auf die bisher erhaltenen Beobachtungsresultate in tiefen Erdschachten, leitet er unter der ferneren Annahme, dass die Erdschichten einander ähnliche Rotationskörper konstanter Abplattung sind, einen ersten Näherungswert der Abplattung ab, um dann zu dem Falle variabler Abplattung überzugehen, zu dem Zwecke, den Einfluss dieser Veränderlichkeit auf das Resultat festzustellen. Hierbei werden nur die Grössen erster Ordnung der Abplattung und der Centrifugalkraft berücksichtigt. Die Anwendungen der Hypothese auch auf die Atmosphäre und ihren Druck, auf die Trägheitsmomente des Erdkörpers und die Dichtigkeitsverhältnisse der Planeten, speziell des Jupiter, scheinen anzudeuten, dass das obige hypothetische Gesetz eine hinreichende Tragweite hat, um einiger Aufmerksamkeit wert zu sein. Lp.

---

24. ***P. Johannesson.*** *Bestimmung der Fluggeschwindigkeit eines Geschosses* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 127—129. 1899). — Als Zeitmesser gebraucht der Verf. das Chronoskop von Hipp. Zur passenden Ein- und Ausschaltung des Apparats hat er zwei geeignete Unterbrechungsvorrichtungen für den benutzten elektrischen Strom hergestellt. Die erste Vorrichtung besteht aus einem dünnen, kurzen Draht, der in geeigneter Weise vor der Teschingmündung angebracht ist und dann durch die Kugel fortgeschleudert wird. Das Ziel, die zweite Unterbrechungsstelle, besteht aus einem Zickzackgitter aus Stanniol, dessen Streifen- bez. Lückenbreite gleich $1/3$ der Kugeldicke ist. K. Sch.

---

25. ***A. A. Jakowkin.*** *Über die Bemerkungen gegen die chemische Theorie der Lösungen* (Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. **30**, 28—44. 1898). — Der Verf. kritisirt die Bemerkungen von S. Tanatar, welche der letztere betreffs der chemischen Theorie der Lösungen ausgesprochen hat (Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. Nr. 7. 1897). Bchm.

---

26. ***Wl. Kistjakowski.*** *Zur Lehre von Lösungen* (Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. **30**, p. 576—585. 1898). — Der Verf. kommt zu folgenden Schlüssen:

Osmoserscheinungen werden nicht nur bei Lösungen, sondern auch bei Gasen beobachtet.

Die halbdurchlässigen Membranen stellen für Gase und Lösungen Körper dar, welche durchlässige Körper auflösen und nichtdurchlässige Körper nicht auflösen.

Die Möglichkeit, die Grösse der osmotischen Arbeit zu bestimmen, ist das Resultat des kontinuirlichen Zustandes der Gase und der Flüssigkeiten.

In Fällen, wo das Gesetz von Henry-Dalton angewendet werden kann, enthält die osmotische Arbeit einen einfachen Ausdruck $q o = R T$, im anderen Falle gilt die Formel $q o = R T + K$.

Die Konzentrationseinheit zur Berechnung des osmotischen Druckes kann theoretisch nicht gefunden werden; zur Berechnung der Erniedrigung des Erstarrungspunktes muss man für die Konzentrationseinheit die sogenannte Einheit von Raoult annehmen. Bchm.

---

27. ***N. N. Schiller.*** *Die Rolle des osmotischen Druckes in der Thermodynamik der Lösungen* (Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. **30**, p. 159—174. 1898). — Die Abhandlung gestattet keinen Auszug und enthält folgende Kapitel:

Die Ableitung des Gesetzes über die Spannungsänderung des gesättigten Dampfes durch den Druck auf der Scheidungsoberfläche.

Die Bemerkung zur Formel von Kirchhoff (Pogg. Ann. **103**, p. 202) für die Verdünnungswärme der Lösung.

Ein mehr exakter Ausdruck für die Verdünnungswärme der Lösungen und für ihre Wärmekapazität.

Die Lösungswärme eines Gases in einer Flüssigkeit.

Über das Gesetz von Babo und das ihm parallele Gesetz, welches die Lösungsdichte betrifft. Bchm.

---

28. **W. Hempel.** *Über die Absorption des Stickstoffs* (Ztschr. anorg. Chem. **21**, p. 19—20. 1899). — Das beste Absorptionsmittel für Stickstoff, welches sich daher besonders gut zur Verwendung bei der Argonbereitung eignet, erhält man, wenn man 1 gr fein verteiltes Magnesium, 5 gr gröblich gepulvertes Calciumoxyd und 0,25 gr Natrium in Stücken von etwa 1—2 mm Durchmesser miteinander mischt. Der Kalk muss frisch ausgeglüht sein, eine weitgehende Verteilung des Natriums in der ganzen Masse ist unnötig; es genügt vielmehr, wenn das Natrium in einer geringen Anzahl von Stücken dem Absorptionsmittel beigemischt ist. Das beschriebene Gemisch absorbirt den Stickstoff ungefähr 20 mal besser als Magnesium allein. G. C. Sch.

---

29. **S. Lagergren.** *Zur Theorie der sogenannten Adsorption gelöster Stoffe* (Bihang Svenska Vet. Akad. Handling. 24, Afd. II, Nr. 4. Sepab. 39 pp. 1898). — Der Verf. fasst seine Ergebnisse folgendermassen zusammen:

1. Die Geschwindigkeit, mit der die Adsorption erfolgt, ist in einem gegebenen Zeitmoment t proportional der Differenz zwischen der schliesslich adsorbirten und der zur Zeit t adsorbirten Menge. 2. Die Adsorption nimmt mit steigender Temperatur ab. 3. Neutrale Salzlösungen, die in Berührung mit Kohle oder Kaolin gestanden haben, reagiren auch nach erfolgter Adsorption neutral. 4. Salzlösungen, die mit einem „adsorbirenden“ Stoffe behandelt werden, ergeben nicht alle Abnahme der Konzentration nach der Berührung, sondern es gibt auch Lösungen, die eine „negative Adsorption“, d. h. Zunahme der Konzentration zeigen. 5. Zwischen der „Adsorption“ und der chemischen Natur der untersuchten Salze lassen sich gewisse Beziehungen aufstellen. So geben die Chloride eine ausgesprochene „negative Adsorption“ und die Nitrate eine „positive“, während die Sulfate sehr wenig beeinflusst zu werden scheinen. 6. Die bisherige Anschauung, dass die sogenannte Adsorption in einer Anziehung des gelösten Stoffs

auf Grund einer mechanischen Affinität zwischen dem adsorbirenden und adsorbirten Stoffe bestehe, reicht nicht zur Erklärung der beobachteten Thatsachen aus. 7. Die Adsorptionserscheinung lässt sich aus der eigentümlichen Beschaffenheit derjenigen Flüssigkeitsschicht ableiten, welche einen in die betreffende Flüssigkeit eingetauchten benetzten Körper umgibt. 8. Der nach dem Körper, z. B. einem Kohlenkörnchen, gerichtete mittlere Druck, unter dem eine solche Schicht sich befindet, muss zu Tausenden von Atmosphären geschätzt werden. 9. Bei diesem hohen Drucke ist die Löslichkeit eines Salzes eine andere als bei Atmosphärendruck. 10. Es müssen sich aus dieser Ursache in der benetzenden Schicht und in der übrigen Flüssigkeit verschiedene Konzentrationen herstellen. 11. Infolge dieses Umstandes muss auf der Grenze zwischen der benetzenden Schicht und der übrigen Flüssigkeit eine Diffusion des Salzes eintreten. 12. Ist die Löslichkeit des betreffenden Salzes bei hohen Drucken grösser als bei Atmosphärendruck, so muss das Salz in die benetzende Schicht von aussen diffundiren; es muss also eine „positive Adsorption“ beobachtet werden. 13. Nimmt die Löslichkeit mit steigendem Druck ab, so muss die Diffusion nach aussen gerichtet sein und somit zu einer „negativen Adsorption“ Anlass geben. 14. Sofern es bisher zu überschauen ist, wird diese Theorie durch die thatsächlich beobachteten Adsorptionen der verschiedenen Salze in sehr guter Weise bestätigt. G. C. Sch.

---

30. ***A. Bogojawlensky.*** *Über die Geschwindigkeit der Krystallisation* (Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. **30**, p. 1041—1056. 1898). — Diese Abhandlung ist die Fortsetzung der Untersuchungen von G. A. Tammann (Ztschr. f. physik. Chemie **24**, p. 152) und verfolgt den Zweck, das vorhandene Material betreffs der Geschwindigkeit der Krystallisation zu vervollständigen, den Einfluss der Beimischungen festzustellen und die Abhängigkeit dieser Geschwindigkeit von der Temperatur bis zu möglichst tiefen Unterkühlungen zu verfolgen.

Im ganzen wurden 20 organische Verbindungen untersucht, welche zu folgendem Schlusse geführt haben:

Die Substanzen mit einer bedeutenden Geschwindigkeit der Krystallisation besitzen eine solche „Gegend“, wo diese

Geschwindigkeit unabhängig von der Temperatur ist; während die Substanzen mit einer geringen Geschwindigkeit der Krystallisation ein Maximum der Geschwindigkeit besitzen, bei welchem eine verhältnismässig grosse Wärmemenge während der Krystallisation entwickelt wird. Bchm.

Wärmelehre.

---

31. ***O. Wiedeburg.*** *Wärmestoff, Energie, Entropie* (Ztschr. f. physik. Chem. **29**, p. 27—50. 1899). — Der Aufsatz enthält eine ausführliche Darlegung des Standpunktes, den der Verf. in früheren Arbeiten in Wied. Ann. **61**, p. 705. 1897; **62**, p. 652. 1897; **64**, p. 519. 1898 hinsichtlich der theoretischen Behandlung der Wärmeerscheinungen eingenommen hat. Einleitend wird gezeigt, wie die alten Vorstellungen vom Wärmestoff in ihrer allmählichen Entwicklung (Einführung der „latenten“ Wärme etc.) selbst den Weg weisen, auf dem man zu einer theoretischen Verknüpfung der rein thermischen Erscheinungen mit andersartigen kommt. Der Begriff der thermischen Quantitätsgrösse (die man auch als „thermische Ladung“ bezeichnen kann in vollkommener Analogie mit der elektrischen Ladung) kann dazu dienen; daneben erscheinen die als thermische Energiemengen zu bezeichnenden Grössen als diejenigen, die thatsächlich bei den kalorimetrischen Versuchen der Messung direkt unterliegen, die „Wärmemengen“ im heutigen Sinne. Ausdehnung der Betrachtungen auf die nicht umkehrbaren Vorgänge zeigt, dass auch in diesem allgemeinsten Falle die „thermische Ladung“ dieselbe Rolle spielt, wie in der üblichen Thermodynamik die Entropie; der Schluss auf eine „Vermehrung der Entropie“ fällt aber weg, ohne dass darum die thermodynamischen Folgerungen, die *scheinbar* darauf beruhen, aufgegeben werden müssten. Wg.

---

32. ***N. N. Schiller.*** *Eine Bemerkung zu der thermodynamischen Ableitung von Herrn Wl. Kistjakowski* (Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. **30**, p. 175—181. 1898). — Die Abhandlung trägt einen polemischen Charakter. Bchm.

---

33. ***L. Boltzmann.*** *Über die Zustandsgleichung von van der Waals* (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 477—484). — Die Korrektionen, welche an der Grösse b der Zustandsgleichung anzubringen sind, weil die Wirkungssphären der Molekülen sich teilweise decken, sind vom Verf. berechnet, anschliessend an seine Vorlesungen über die Gastheorie, und unter Benutzung der Rechnungen von van Laar. Das Resultat ist die korrigirte Zustandsgleichung:

$$p + \frac{a}{v^2} = r\,T\left[\frac{1}{v} + \frac{b}{v^2} + \frac{5}{8}\,\frac{b^2}{v^3} + \left(\frac{1283}{8960} + \frac{3\,\beta}{2}\right)\frac{b^3}{v^4}\right],$$

wo $\beta = 0{,}0958$ nach van Laar. L. H. Siert.

---

34. ***J. D. van der Waals.*** *Über die Ableitung der Zustandsgleichung* (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 537—542). — Boltzmann kommt bei der Berechnung der Korrektionen an der Zustandsgleichung zu Resultaten, welche nicht ganz mit denen des Verf. zusammenfallen. Der Verf. gibt als Grund dieses Unterschiedes an, dass die Probleme, auf welche die beiden Arbeiten sich beziehen, sich nicht vollständig decken. Ein Unterschied der Ausgangspunkte ist u. a., dass Boltzmann bei der Berechneng der Arbeit beim Heraustreten eines Moleküls aus der flüssigen Phase nicht den thermischen Druck berücksichtigt. Sein Problem bezieht sich auf die Bewegung *materieller Punkte*, mit einer Kohäsion, die zum Oberflächendruck a/v^2 führt, und welche sich nur bis zu einer bestimmten Distanz nähern können.

L. H. Siert.

---

35. ***Negreano.*** *Schnelle Methode zur Bestimmung der specifischen Wärme der Flüssigkeiten* (C. R. 128, p. 875—876. 1899). — Das Prinzip der Methode besteht in der Vergleichung der Zeiten, die erforderlich sind, um dieselbe Temperaturerhöhung gleicher Volumina Wasser und irgend einer andern Flüssigkeit hervorzubringen, wenn beide durch denselben elektrischen Strom erwärmt werden. Die Erwärmung erfolgt durch eine Metalldrahtspirale, durch welche der Strom fliesst; im Innern der Spirale befindet sich die Kugel des Thermometers. Die Spirale liegt in einem Glasgefäss, das bis zu demselben Niveau zuerst mit Wasser und dann mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllt wird. J. M.

---

36. ***J. D. van der Waals.*** *Eine Anomalie im Verlaufe der Faltenpunktslinie bei einer Mischung anomaler Stoffe* (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 464—469). — Kuenen und Robson stellen die Resultate ihrer Beobachtungen an Mischungen von Äthan und Methylalkohol vor durch Faltenpunktslinien, die aus zwei sich schneidenden Zweigen bestehen, welche auf der Kurve, die den Dreiphasendruck angibt, enden. Der Verf. untersucht, in welcher Weise man die Faltenpunktslinie vorvollständigen muss, da sie aus theoretischen Gründen nicht aus zwei nicht zusammenhängenden Zweigen bestehen kann. Er vereinigt daher die zwei Zweige zu einer nach unten hängenden Schlinge und erhält dann eine Minimum- und eine Maximumtemperatur, zwischen welcher sich drei Faltenpunkte zeigen. Die Möglichkeit dieser beiden Temperaturen erklärt der Verf. dadurch, dass einer der beiden Stoffe (Alkohol) ein anomaler ist, welcher im flüssigen Zustande komplexe Moleküle bildet. — Die Mischung von Äthan und Methylalkol verhält sich ganz anders. Die Konstruktion der angenäherten Faltenpunktslinie macht eine nach oben gewendete Schlinge wahrscheinlich, was damit zusammenhängt, dass man hier die Alkoholmoleküle annehmen darf. Es folgen weiter noch einige allgemeine Bemerkungen über Längsfalten.

L. H. Siert.

---

37. ***J. Petri.*** *Inkonstanz des Erstarrungspunktes hochschmelzender Körper und Beiträge zur Kenntnis des Schwefels* (56 pp. Diss. Erlangen 1898). — Die Resultate der vorliegenden Arbeit sind kurz zusammengefasst folgende:

1. Organische Körper von relativ hohem Schmelzpunkt, wie Sulfonal etc., erleiden bei wiederholten Schmelzpunktsbestimmungen Veränderungen, die sich in einem fortgesetzten Sinken des Erstarrungspunktes zeigen; vorausgesetzt, dass diese Körper nicht Abkühlungen erleiden, die mehrere Grade unter der Temperatur ihres Erstarrungspunktes liegen.

2. Wird die so behandelte Substanz während längerer Zeit (ca. 24 Stunden) auf eine Temperatur gebracht, die weit unter ihrem Erstarrungspunkte liegt, und wird der Erstarrungspunkt von neuem bestimmt, so erreicht das Thermometer fast wieder dieselbe Höhe, die es bei der ersten Bestimmung des Erstarrungspunktes hatte. Man muss also annehmen, dass die

Erniedrigung des Erstarrungpunktes nicht nur durch chemische Zersetzungen, sondern auch durch vorübergehende (physikalische) Änderungen der Substanz bedingt ist.

3. Krystallinischer Schwefel, der einem eine Temperatur von 130° C. nicht überschreitenden Schmelzen und Gefrieren in kontinuirlicher Folge unterworfen wird, zeigt eine stetig zunehmende, schliesslich ziemlich konstant 4,5° — 5° C. betragende Erniedrigung des Erstarrungspunktes. Kühlt man den so behandelten Schwefel auf Zimmertemperatur ab und wiederholt die vorstehenden Schmelzversuche, so liegen die Erstarrungspunkte zunächst wieder ebenso hoch, wie bei krystallinischem Schwefel.

4. Erhitzen des Schwefels auf 180° C. und Bestimmen des Erstarrungspunktes liefert schon nach kurzer Zeit um 1° grössere Depressionen als längeres Erhitzen auf 130°.

5. Der aus Schwefelblumen durch Extraktion mit Schwefelkohlenstoff als Rückstand erhaltene amorphe Schwefel wird durch Reiben, selbst unter Null Grad, krystallinisch.

6. Dieser amorphe Schwefel geht bei 100° C. in ca. 30 Stunden vollständig in den krystallinischen Zustand über. Auf 140° C. erhitzt, ändert er sich in kürzester Zeit derart, dass er nach langsamem Abkühlen vollständig in Schwefelkohlenstoff löslich ist. G. C. Sch.

---

38. **N. M. Rodsewitsch.** *Über Spannungen der gesättigten Dämpfe verschiedener Substanzen und latente Verdampfungswärme* (Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. 30, p. 183—194. 1898). — Nachdem der Verf. die bis jetzt bekannten Daten zusammenstellt, kommt er zu folgenden Schlüssen:

Unter gleichen Spannungen ist das Verhältnis der absoluten Temperaturen der gesättigten Dämpfe zu den absoluten Siedetemperaturen der entsprechenden Substanzen eine für alle Körper konstante Grösse, welche von ihrer Natur unabhängig ist.

Die latente Verdampfungswärme (kleine Calor.) ist der absoluten Siedetemperatur, multiplizirt mit $2n$, gleich, wenn n zwischen 10,2 und 13,3 variirt, was sehr leicht aus den Versuchsdaten berechnet werden kann; seine mittlere Grösse ist = 10,68.

Das Verhältnis der kritischen Temperaturen (von – 273° an) zu den absoluten Siedetemperaturen der entsprechenden Substanzen ist eine fast konstante Grösse für alle Körper und variirt zwischen 1,40 und 1,66. Bchm.

---

39. ***O. Chwolson.*** *Eine Notiz zur Abhandlung von N. M. Rodsewitsch* (Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. **31**, p. 51. 1899). — Verf. zeigt, dass die von N. Rodsewitsch (Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. **31**, p. 183. 1898) gefundene Regel: — bei gegebener Spannung ist das Verhältnis der absoluten Temperatur der gesättigten Dämpfe zu dem absoluten Siedepunkte beim atmosphärischen Drucke eine konstante Grösse — bereits von Ramsay und Young 1885 (Ztschr. f. phys. Chemie **1**, p. 249. 1887) und noch früher (1849) von Groshans (Pogg. Ann. **78**, p. 112, und Wied. Ann. **60**, p. 169. 1897) gefunden wurde. Bchm.

---

40. ***Wl. Kistjakowski.*** *Noch einmal zur Frage über die Verdampfung bei der Einwirkung der äusseren Kräfte* (Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. **30**, p. 139—141. 1898). — Der Zweck der gegenwärtigen Notiz besteht darin, um zu zeigen, dass die Gleichungen, welche Schiller (Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. **30**, p. 79. 1898) abgeleitet hat, ihrer Natur nach den vom Verfasser früher erhaltenen Gleichungen (Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. **29**, p. 273. 1897) gleich sind. Bchm.

---

41. ***A. A. Jokowkin.*** *Eine Notiz zur Thermodynamik der Verteilung* (Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. **30**, p. 555—558. 1898). — Der Verf. kritisirt die Arbeit von A. N. Schtschukarew (Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. **28**, p. 604) und erkennt die von letzterem für die Verteilung der Substanz zwischen nicht mischbaren Lösungsmitteln abgeleitete Formel nicht an. Bchm.

Optik.

42. ***R. A. Sampson.*** *Eine Fortsetzung der „dioptrischen Untersuchungen von Gauss“* (Proc. of the London Math. Soc. **29**, p. 33—83. 1898). — Der allgemeinste Fall, nämlich der

einer wiederholten unsymmetrischen Brechung eines Lichtbüschels ist bereits von Larmor (Proc. Lond. Math. Soc. **20**, p. 192 und **23**, p. 172) auf Grund der charakteristischen Funktion behandelt worden. Der Verfasser wendet auf das gleiche Problem die von Gauss für ein symmetrisches Instrument mit grossem Erfolge benutzte Methode an und gewinnt eine ganze Reihe von neuen Resultaten.

Es muss hier genügen, das physikalisch wichtigste, nämlich die Klassifikation der optischen Systeme anzugeben. Von dem allgemeinsten Falle (nirgends homozentrische Abbildung) abgesehen, sind folgende Spezialfälle möglich:

1. Das System hat *zwei* Paare homozentrisch abgebildeter konjugirter Ebenen.

2. Es hat 1 Paar.

3. Es hat unendlich viele. (Symmetrisches System von Gauss.) Für 1 und 2 ergeben sich eine Reihe von Unterfällen.

Str.

---

43. ***Shelford Bidwell.*** *Die Bildung mehrfacher Bilder im normalen Auge* (Proc. of the Roy. Soc. London **64**, p. 241—245. 1899). — Bekanntlich sieht auch ein normales Auge von einem hellen Lichtpunkt eine grosse Reihe von Bildern, falls es nicht genau auf das Objekt akkommodirt. Man erklärt diese Erscheinung durch die faltige Struktur der Linse. In der vorliegenden Abhandlung wird gezeigt, dass die Zerspaltung der Bilder unter günstigen Umständen noch viel weiter gehen kann. Ein kleines beleuchtetes Diaphragma von 2 mm Durchmesser durch eine unmittelbar vor das Auge gesetzte Zerstreuungslinse von 28 cm Brennweite gesehen, lieferte in 60 cm Entfernung ein Mittelscheibchen mit sechs äusseren symmetrischen Begleitern. In 90 cm Entfernung wurden über 20 Einzelbilder, in 120 cm ungefähr 40 gesehen. In 750 cm Entfernung zeigte sich ein sechsstrahliger Stern, dessen gerade Linien in eine grosse Anzahl von Einzelbildern aufzulösen waren. Die Beobachtungen wurden dann etwas modifizirt mit dem leuchtenden Faden einer Glühlampe wiederholt und bis zu 23—27 Einzelbilder gefunden. Von Einfluss ist dabei, wie experimentell festgestellt wurde, die Grösse der Pupillenöffnung. Ferner zeigte sich, dass jedes der letzteren Einzelbilder wiederum aufgelöst werden konnte — wenigstens fanden sich 15—20 dunkle

Linien — sodass ungefähr 400—500 Einzelbilder vorhanden sein würden.

Die Erscheinungen konnten objektiv durch eine zweifache, vor das Objektiv eines photographischen Apparates gesetzte Gaze nachgeahmt werden und scheinen auf eine netzförmige Struktur der Linse oder der unmittelbar benachbarten Stellen zu deuten. Str.

---

44. **C. Leiss.** *Neue Konstruktion des Uhrwerkheliostaten nach A. M. Mayer* (Mitteil. aus der R. Fuess'schen Werkstätte in Steglitz bei Berlin; Ztschr. f. Instrmtkde. **18**, p. 276—279. 1898). — Bei den Heliostaten nach Mayer ist der vom Uhrwerk bewegte Spiegel durch ein teleskopisches System und eine kleinere reflektirende Fläche ersetzt. Da das Licht normal auf das Objektiv des teleskopischen Systems fällt, hat die Konstruktion den Vorteil, dass das eintretende Lichtbündel unabhängig von der Sonnenhöhe stets den gleichen Querschnitt hat, was besonders für höhere Breiten wichtig ist.

Die vorliegende Konstruktion ist parallaktisch montirt, besitzt aber ausserdem auch eine (vertikale) Azimutaxe. Nachdem das Licht die nach Art des Galilei'schen Fernrohrs gebaute Limenkombination durchsetzt hat, wird es durch ein totalreflektirendes Prisma in die Richtung der Stundenaxe gebracht. Die hierzu notwendige Stellung des Prismas wird durch eine Gelenkeinrichtung automatisch mit der Deklinationseinstellung bewirkt. Das in der Richtung der Polaraxe verlaufende Licht wird dann von einem allseitig beweglichen Spiegel nach der gewünschten Richtung geworfen. Str.

---

45. **H. Veillon.** *Elementare geometrische Behandlung des Minimums der Ablenkung beim Prisma* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 150—152. 1899). — Der Verf. konstruirt nach dem Vorgange von Huygens die Richtungen der Strahlen nach der ersten und zweiten Brechung und zeigt, dass das Minimum der Ablenkung eintritt, wenn die Richtung des Strahles nach der ersten Brechung zwei Gegenwinkel des entstehenden Vierecks halbirt; hieraus ergibt sich dann sofort die Gleichung $i_1 = i_2$. K. Sch.

---

46. **Hugo Schroeder.** *Tabelle zur Benutzung meiner homofokalen chromatischen Planparallelplatte und über die Anwendung derselben* (Ctrlztg. f. Opt. u. Mech. **20**, p. 81—83. 1899). — Die Tabelle enthält eine Zusammenstellung der zugehörigen Werte der Bildweite resp. Brennweite des zu untersuchenden Objektivs, der Entfernung der chromatischen Platte vom Bilde des Objektivs, sowie die Brennweite der Ersatzlinse, welche die chromatische Platte achromatisirt. Diese Brennweite ist sehr nahe 127 mm gewählt. Die Linsen (Platten) werden beide aus schwerem Baryum-Silikat-Crown-Glas angefertigt. An Beispielen ist vom Verf. die Benutzung der Tabelle erläutert. J. M.

---

47. **M. v. Rohr.** *Über die Bedingungen für die Verzeichnungsfreiheit gleicher Systeme mit besonderer Bezugnahme auf die bestehenden Typen photographischer Objektive* (Ztschr. f. Instrmtkde. **17**, p. 271—277. 1897). — Man hat bis vor kurzem angenommen, dass die Verzeichnungsfreiheit eines optischen Systems an die Konstanz des Tangentenverhältnisses der Winkel gebunden sei, welche die „Hauptstrahlen" mit der Axe bilden. Lummer (Ztschr. f. Instrmtkde. **17**. 1897) und Kämpfer (Eders Jahrbuch f. Phot. u. Rep. **11**, p. 247. 1897) haben nun bereits nachgewiesen, dass die obige Bedingung nicht *hinreichend* ist; die vorliegende Untersuchung steckt ihr Ziel insofern weiter, als sie auch die Frage nach der *Notwendigkeit* der Tangentenbedingung prüft.

Das allgemeine Resultat ist, dass bei jedem System *eine* Reduktionszahl (Verhältnis das Bild zur Objektgrösse) existirt, für welche die Verzeichnung in erster Annäherung gehoben ist und zwar *ohne* dass die Tangentenbedingung erfüllt zu sein braucht. Für ein aus kongruenten Systemen bestehendes symmetrisches Objektiv (z. B. den Aplanat) ergibt sich — und zwar *volle* — Verzeichnungsfreiheit für Gleichheit von Objekt und Bildgrösse, während für andere Vergrösserungen die Art der Verzeichnung von der Aberration des Hauptstrahlenbüschels und der Vergrösserung abhängt. Für ein aus zwei ähnlichen Systemen bestehendes hemisymmetrisches Objektiv (z. B. die Satzlinsenkombination) verschwindet die Verzeichnung, falls die Reduktionszahl gleich dem Verhältnis der Dimensionen der

Einzelsysteme ist. Beim Einzelobjektiv mit Vorderblende endlich (Landschaftslinse) findet man in Übereinstimmung mit der Erfahrung bei den bisherigen Typen tonnenförmige Verzeichnung. Str.

---

48. **W. Stroud.** *Telemetrisches Sphärometer und Fokometer* (Phil. Mag. 45, p. 91—98. 1898). — Das Prinzip des Entfernungsmessers und speziell desjenigen mit fester Basis lässt sich offenbar auf die Messung von Krümmungsradien und Brennweiten anwenden, denn mehrere Methoden zur Bestimmung der letzteren beruhen auf der Messung von Entfernungen.

Am geeignetsten ist nach dem Verfasser ein Instrument mit „fester Entfernung", welches verschoben wird, bis das betreffende Objekt oder Bild in dieser Entfernung sich befindet. Eine erste Versuchsanordnung besteht im wesentlichen aus zwei äusseren und drei inneren Reflexionsprismen, eine zweite aus vier Spiegeln in Verbindung mit einem Dove'schen Prisma.

Die an einem Konvexspiegel und an einer Zerstreuungslinse angestellten Krümmungsmessungen zeigen, dass die Genauigkeit der Methode bei Konvexflächen der sphärometrischen nicht nachsteht, bei Konkavflächen sogar höher ist. Ebenso bequem wendet sich die Methode auf die Messung der Brennweite einer Linse an.

In einem Anhange wird eine einfache, zu Übungszwecken bestimmte Methode zur Messung des Krümmungsradius eines Konvexspiegels und der Brennweite einer Konkavlinse beschrieben. Sie besteht für den ersteren Fall darin, dass vor die eine Hälfte des Spiegels eine ebene reflektirende Fläche gebracht wird und die von den beiden Flächen entworfenen virtuellen Spiegelbilder eines Lichtpunktes durch Variation der Entfernungen zur Koinzidenz gebracht werden. Im zweiten Falle (Brennweite einer Konkavlinse) wird ausserdem hinter der Linse ein Stab aufgestellt und Koinzidenz des von der Linse entworfenen Stabbildes mit dem von dem ebenen Spiegel entworfenen Spaltbild hergestellt. Str.

---

49. **N. Lockyer.** *Ein Fünfzig-Pfennig-Spektroskop* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 12, p. 157—158. 1899). — Der Verf. entwickelt in einem Aufsatze über A Simple Spectro-

skope and its Teachings (Nature 59, p. 371 u. 391) mit Hilfe einfacher Versuche die Grundbegriffe der Spektralanalyse. Das dabei benutzte Spektroskop besteht aus einem 25—50 cm langen, 2,5 cm breiten und 1,5 cm dicken Holzstab, der an einem Ende einen Kork zur Aufnahme eines Prismas für 50 Pfennig, am andern Ende eine Lichtquelle trägt; als letztere dient ein Licht, eine reflektirende Stricknadel oder ein erleuchteter Spalt, welcher für diskontinuirliche Spektren rund ist.

K. Sch.

---

50 und 51. **A. A. Michelson.** *Ein Spektroskop ohne Prismen und Gitter* (Amer. Journ. of science (4) 5, p. 215—217. 1898). — *Das Stufenspektroskop* (Astrophys. Journ. 8, p. 37—47. 1898). — Obwohl es sich in den vorliegenden Aufsätzen nur um ein Instrument handelt, dürfte der Inhalt doch von weitgehendem Interesse sein; eine Konstruktion, die die Auflösungsgrenze der besten Gitter nicht nur erreicht, sondern beträchtlich zu übersteigen gestattet, ist ja gerade für einige neuere Untersuchungen von grosser Wichtigkeit.

Das Auflösungsvermögen eines Gitters ist bekanntlich der Gesamtzahl der Striche und der Ordnungszahl des beobachteten Spektrums proportional. Einer Steigerung der letzten Grösse stand aber bisher die Lichtschwäche der Spektren höherer Ordnung entgegen; denn wenn es auch *prinzipiell* möglich ist, den grössten Teil des Lichtes in Spektren höherer Ordnung zu konzentriren, so haben doch die in dieser Richtung gemachten *praktischen* Versuche nur wenig Erfolg gehabt und dies, obwohl man nur niedere Ordnungen ins Auge fasste.

Michelson versucht zunächst das bisherige Metallgitter unter Beibehaltung der Reflexion durch einen treppenartigen Aufbau von Glasplatten zu ersetzen. Das Maximum des Lichtes sollte in der Einfallsrichtung zurückkehren; die Ordnungszahl des Spektrums maximaler Helligkeit würde von Stufenhöhe, Brechungsexponent und Wellenlänge abhängen und bei genügender Stufenhöhe leicht viele Tausend sein können. — Aber der Erfolg dieser Anordnung würde, auch wenn man vollkommen gleiche Plattendicke voraussetzte, immer noch von der Entfernung abhängig sein. — Benutzt man aber diese Anordnung nicht mit reflektirtem, sondern mit durch-

fallendem Lichte, so fällt diese Schwierigkeit weg und der Erfolg ist nur davon abhängig, wie weit es gelingt, Planplatten gleicher Dicke herzustellen.

Der erste praktische Versuch wurde mit nur sieben Elementen gemacht; die zwischen Kollimator und Beobachtungsfernrohr eingerichtete Kombination zeigte an den Natriumlinien deutlich die Zeeman'sche Erscheinung.

Beim zweiten Versuche wurden 20 Elemente von je 18 mm Höhe und einer von 2—22 mm variirenden Breite benutzt. Die Gangdifferenz von Stufe zu Stufe betrug also für Licht mittlerer Wellenlänge ungefähr 20 000 Wellenlängen, das Auflösungsvermögen 360000, während die besten Gitter 100 000 kaum erreichen.

Ein misslicher Übelstand scheint das Übereinandergreifen der Spektren verschiedener Ordnungen zu sein, denn die Entfernung zweier benachbarter Spektren ist nur gleich dem Quotienten aus Wellenlänge und Stufentiefe, und dies ist bei der enormen Dispersion, z. B. in dem obigen zweiten Falle, nur ein kleiner Bruchteil der Trennung der Natriumlinien in ein und demselben Spektrum. Da die Theorie aber ergibt, dass der bei weitem grösste Teil des Lichtes auf einem Winkelraum gleich der doppelten Entfernung zweier Spektren liegt, so sind überhaupt nur zwei Spektren sichtbar; lässt man von diesen beiden eines durch leichtes Neigen des Apparates auf die Stelle maximaler Helligkeit fallen, so sind die beiden anliegenden vollständig verschwunden.

Gleichwohl beschränkt die geringe Entfernung der Spektren die Anwendung des Instruments, denn es müssen die Linien der Lichtquelle schon ziemlich schmal sein, um überhaupt untersucht werden zu können. Will man breitere Linien untersuchen, so muss man die Tiefe der Stufen beträchtlich vermindern, also bei gleicher Gesamtlänge (gleichem Auflösungsvermögen) eine grössere Zahl von Elementen verwenden. Am Schlusse der Abhandlung findet man die Methode zur Prüfung der für die Stufen benutzten Platte mittels der Haidinger-Mascart-Lummer'schen Ringe, die Anordnung der Lichtquelle im magnetischen Feld, sowie Untersuchungen über die Zeeman'sche Erscheinung bei Cadmium, Gold, Silber, Kupfer, Magnesium, Mangan, Zinn, Eisen und Natrium; sehr bemerkenswert ist

besonders das Verhalten der gelben Kupferlinie, der gelbgrünen Manganlinie und der Natriumlinien. Str.

---

52. ***H. Olsen.*** *Über einen Gitterspektralapparat* (Mitteil. aus der optisch astronomischen Werkstätte von C. A. Steinheil in München; Ztschr. f. Instrmtkde. **18**, p. 280—283. 1898). — Das Instrument ist eine Verbesserung des von der obigen Firma früher ausgeführten Gitterspektralapparates und kann zu subjektiven Beobachtungen wie photographischen Aufnahmen dienen. Das den Kollimator parallelstrahlig verlassende Licht wird durch ein totalreflektirendes Prisma auf ein ebenes Rowland'sches Gitter geworfen und gelangt darauf in das Fernrohr bez. die Camera. Für die Messung der Wellenlängen wird nur das mit einem Noniusarm verbundene Gitter gedreht, während die übrigen Teile fest stehen bleiben. Ein drehbares Skalenrohr kann, um auch Spektren höherer Ordnung zu messen, in zwei verschiedene Öffnungen eingesteckt werden.

Ein Vorzug der neueren Konstruktion ist, dass die Konstanten derselben bei Benutzung einer bekannten Wellenlänge ohne weiteres bestimmbar sind. Einige Beobachtungen zeigen, dass mit dem Instrumente genaue Wellenbestimmungen ausführbar sind. Str.

---

53. ***C. Tereschin.*** *Zur Frage über die Abhängigkeit der Strahlung von Temperatur* (Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. **30**, p. 15—27. 1898). — Der Verf. führt einige *Zusätze* zu seiner früher veröffentlichten Abhandlung an. Bchm.

---

54. ***J. M. Eder*** *und* ***E. Valenta.*** *Spektralanalyse der Leuchtgasflamme* (Denkschr. K. Akad. Wiss. Wien **67**, Sep. 12 pp. 1898). — Über das Spektrum der in Luft oder in Sauerstoff mit schwach leuchtender Flamme brennenden Kohlenwasserstoffe, namentlich des blauen Flammenkegels in der Flamme des Bunsen'schen Gasbrenners liegen mehrfache Untersuchungen vor, welche sich sowohl auf den sichtbaren als auf den ultravioletten Teil desselben erstrecken. Dieser letztere wurde von dem Verf. 1890 zugleich mit dem sichtbaren Spektrum mittels eines Quarzspektrographen von geringer Dis-

persion untersucht und die Wellenlängen der wichtigsten Linien und Banden gemessen. Mittlerweile ist von Hartley (Beibl. 18, p. 1046) eine Abhandlung erschienen, worin das Spektrum der Sauerstoffleuchtgasflamme beschrieben wird; die Angaben differiren aber wesentlich von denen der früheren Beobachter. Die Verf. haben deswegen ihre frühere Untersuchung unter verschiedenen Versuchsbedingungen wiederholt. Die neuen Messungen, welche wohl das Spektrum der Sauerstoffleuchtgasflamme (Swan'sches Spektrum) mit weitaus grösserer Genauigkeit als alle früheren Messungen feststellen, lassen über die Anordnung der Banden keinen Zweifel zu. Die früher beschriebene Charakterisirung des Swan'schen Spektrums ist vollständig zutreffend und Hartley's Angaben ungenau.

Die gelbe (β), die grüne (γ) und die grünlichblaue (δ) Bande des Swan'schen Spektrums brennender Kohlenwasserstoffe bestehen aus mehreren nach Violett abschattirten Kanten, welche bei guter Auflösung sich aus zahlreichen feinen Linien zusammengesetzt erweisen. Dieselben, sowie die Bande (ϵ), finden sich auch mit überraschender Übereinstimmung im Spektrum des elektrischen Kohlenbogens, sowie wahrscheinlich auch im brennenden Cyangas. Es sind also höchstwahrscheinlich ziemlich allgemein unter verschiedenen Verhältnissen auftretende Bestandteile des Kohlenstoffspektrums oder bestimmte Formen desselben. Die grüne Bande (γ), sowie die blaue (δ), enthalten ausser den charakteristischen Kanten noch viele feine Linien, welche sich gegen die violette Seite des Spektrums fortsetzen und bei sehr langer Belichtung und intensiver Verbrennung des Leuchtgases auftreten. Im Violett treten die Kanten der Kohlenstoffbanden des elektrischen Kohlenbogens nur fragmentarisch auf und verschwinden beim lebhaften Anfachen der Flamme mit Sauerstoff. Dagegen beginnen dort die specifisch charakteristischen ultravioletten Banden brennender Kohlenwasserstoffe, welche diese Art von Spektrum typisch vom elektrischen Kohlenbogen unterscheidet.

Diese im Spektrum brennender Kohlenwasserstoffe auftretenden Hauptbanden fehlen im elektrischen Kohlenbogen, scheinen sich aber im brennenden Cyangas zu finden.

Zum Schluss werden die von den Verf. ermittelten Wellenlängen des Swan'schen Spektrums mitgeteilt. G. C. Sch.

55. ***O. Knopf.*** *Repsold'sche Instrumente auf der v. Kuffner'schen Sternwarte in Wien* (Ztschr. Instrmtkde. **19**, p. 18—24. 1899). — Der Aufsatz gibt nach den Publikationen der v. Kuffner'schen Sternwarte 4 eine eingehende Beschreibung des Repsold'schen Heliometers dieser Sternwarte, das ein Objektiv von 217 mm freier Öffnung und 3 m Brennweite besitzt. Die Einzelheiten der Darstellung, die sich ausserdem auf einen Aufsatz über das aus derselben Werkstatt hervorgegangene Heliometer der Kapsternwarte bezieht (Ztschr. Instrmtkde. **10**, p. 275. 1890), müssen im Original nachgelesen werden. Drei Figuren aus dem Ambronn'schen Werke „Handbuch der astronomischen Instrumentenkunde" dienen zur Erläuterung des Textes. Lp.

---

56. ***L. N. G. Filon.*** *Über die Verwendung gewisser Diffraktionsfrangen zu mikrometrischen Beobachtungen* (Phil. Mag. **47**, p. 441—461. 1899). — Die Mitteilung enthält eine kritische Untersuchung und Erweiterung von A. A. Michelson's Untersuchung über die Anwendung der Interferenzmethode bei astronomischen Beobachtungen (Phil. Mag. **30**, p. 256. 1891). J. M.

---

57. ***C. Pulfrich.*** *Über einen Interferenzapparat* (Ztschr. f. Instrmtkde. **18**, p. 261—267. 1898). — Das vorliegende Instrument will das wichtige Messverfahren des Abbe-Fizeau'schen Dilatometers auch auf andere als auf dilatometrische Aufgaben bequem anwendbar machen. Es ist in Anlehnung an die in Betracht kommenden Teile des Abbe'schen Dilatometers konstruirt, unterscheidet sich von ihm aber durch eine Reihe von Neueinrichtungen, die den Zweck haben, die Verwendung noch bequemer und vielseitiger zu machen.

Das Instrument soll nur zur Lichtgebung und Beobachtung der Interferenzerscheinung dienen und enthält keinerlei Teile für spezielle Zwecke, wie Fizeau'sches Tischchen, Erwärmungsapparat etc. — Die Funktionen der beiden Flintprismen des Abbe'schen Dilatometers, nämlich Ablenkung und spektrale Zerlegung des Lichtes, sind auf zwei verschiedene Bestandteile verteilt, nämlich auf ein hinter dem Objektiv sitzendes, um die Axe drehbares grosses Reflexionsprisma und ein kleineres, unmittelbar vor dem Auge befindliches Amiciprisma. Nimmt

man das letztere fort, so kann man im unzerlegten Lichte beobachten. — Eine weitere Neuerung ist die Hinzufügung eines drehbar vor dem kleinen Beobachtungsfernrohr angebrachten Dove'schen Prismas, das die Interferenzztreifen nach Belieben zu richten gestattet. Auf Grund eigener Erfahrung möchte Ref. nicht unterlassen, auf die vielseitige Verwendbarkeit des Instrumentes für Demonstrations- wie Messzwecke noch einmal besonders aufmerksam zu machen. Str.

---

58. ***M. G. Sagnac.*** *Geometrische Theorie der Beugungserscheinungen ebener Wellen für Schirme mit parallelen Spalten* (Journ. de phys. 7, p. 28—36. 1898). — Von Fresnel stammt ein geometrisches Verfahren, einfache harmonische Schwingungen zusammenzusetzen. Amplitude und Phase werden als Grösse und Richtungsunterschied einer Strecke aufgefasst und die letzteren aneinandergereiht. Die Strecke vom Anfangs- zum Endpunkt gibt die resultirende Amplitude und Phase.

Dieses geometrische Verfahren wird hier verwandt, um die Beugungserscheinungen ebener Wellen für Schirme mit parallelen Spalten zu diskutiren. Die zu summirenden Elementarstrecken liegen im vorliegenden Falle auf der Peripherie eines Kreises, dessen Radius durch Wellenlänge und Beugungswinkel bestimmt ist. Behandelt wird zunächst der Fall einer Spalte, darauf der mehrerer Spalten bez. eines Gitters. Die bekannten Gesetze dieser Erscheinungen ergeben sich in einfacher Weise.
Str.

---

59. ***W. Spring.*** *Über die Herstellung einer optisch leeren Flüssigkeit* (Bull. de l'Acad. Roy. d. Belgique 37, p. 174—191. 1899). — Aus den Untersuchungen des Verf. geht hervor, dass man das Wasser von den in demselben enthaltenen Staubteilchen befreien kann, indem man entweder die Lösung eines Kolloids der Wirkung eines elektrischen Stroms unterwirft oder im Innern des Wassers einen gelatinösen Niederschlag erzeugt. Wird das Wasser nicht gegen die umgebende Luft abgeschlossen, so misslingt die Reinigung desselben. Die Moleküle des Mediums absorbiren nicht einen Teil der lebendigen Kraft der Ätherbewegung. Das Wasser ist so homogen wie etwa ein Gas; das Brechungsvermögen desselben bleibt

unveränderlich, solange nicht durch mechanische oder calorische Einwirkung die Dichte geändert wird. J. M.

---

60. ***G. Bruhns.*** *Ein neuer, aichungsfähiger Polarisationsapparat mit der Skala auf dem Quarzkeil selbst* (Der Mechaniker 7, p. 123—125. 1899). — Die Skala wird auf dem Quarzkeil eingeritzt oder eingeätzt; die gegenseitige Verschiebung des Keils und der Skala ist dann ausgeschlossen, auch die Längenausdehnung von beiden ist stets genau die gleiche. Die unveränderlichen eventuellen Fehler der Skala kann man durch einmalige vergleichende Prüfung des Keils mit seiner eingeritzten Skala mit Hilfe genauer Instrumente ausführen. Die richtige Lage des zweckmässig auf dem kurzen Gegenkeil eingeritzten Nonius muss ermittelt werden; bei leerem Apparat muss der Nullpunkt des Nonius mit dem Nullpunkt der Skala zusammenfallen.

Man kann die Durchsichtigkeit der Skala und des Nonius dazu benutzen, um beide von der Polarisationslampe aus in derselben Weise wie die zu untersuchende Zuckerlösung zu beleuchten. Die Anwendung einer besonderen Skalenbeleuchtungslampe kann also unterbleiben.

Da der Keil fest mit der Skala verbunden worden ist, so braucht derselbe nicht fest in eine Fassung gepresst zu werden, wodurch jede schädliche, zu Drehungsveränderungen des Keils führende Spannung vermieden wird. Um schnellen Temperaturwechsel zu vermeiden, ist der Keil nebst dem Gegenkeil und der entgegengesetzt drehenden Quarzplatte mit einem vollständig geschlossenen Kasten umgeben, der innen und aussen mit schlechten Wärmeleitern bedeckt wird. Der Wärmeschutzkasten schützt zugleich die Keile und den Antrieb vor Staub und Nässe. Die Lampe ist auf einer Dreiecksschiene verschiebbar in der Richtung der optischen Axe des Instruments. J. M.

Elektricitätslehre.

---

61. ***W. Stekloff.*** *Über die Fundamentalprobleme der mathematischen Physik* (C. R. 128, p. 588—591. 1899). — Die Note, zu welcher eine Reihe von Fortsetzungen in Aussicht

gestellt wird, knüpft an mehrere mathematische Arbeiten der jüngsten Zeit an; wir nennen von denselben: Poincaré, La méthode de Neumann et le problème de Dirichlet (Acta Math. **20**, p. 59—142. 1897) und Liapounoff, Sur certaines questions qui se rattachent au problème de Dirichlet (Journ. de Math. (5) **4**, p. 241—311. 1898). Dem Verf. ist es nach seiner Meinung gelungen, die in diesen Schriften gelehrten Methoden zu vervollkommnen und durch geeignete Verbindung derselben die Fundamentalprobleme der mathematischen Physik auf eine einfache und strenge Weise zu lösen, ohne zweifelhafte Annahmen zu machen und das Dirichlet'sche Prinzip als bekannt vorauszusetzen. Unter Bezugnahme auf eine Note von ihm selbst in C. R. **125** (1897) formulirt er das Ergebnis seiner gegenwärtigen Betrachtungen so: „Wir können den folgenden Satz als in aller Strenge für bewiesen erachten: Die Methode von Robin löst das Neumann'sche Problem und das der elektrostatischen Verteilung für jede Oberfläche, vorausgesetzt, dass unser Fundamentaltheorem darauf anwendbar ist.“ Lp.

---

62. ***N. Bulgakow.*** *Zur Theorie der Ringfunktionen* (Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. **30**, p. 1—14. 1898). — Es wird der Ausdruck der Projektionen der elektrischen Kraft in Feldpunkten, welche den elektrisirten leitenden Ring umgeben, behandelt. Die Abhandlung hat eine mehr mathematische Bedeutung. Bchm.

---

63. ***Geschöser.*** *Das Doppelelektrophor* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 136—139. 1899). — Verf. ersetzt die Ebonitscheibe durch eine Glasplatte, welche auf einer Seite mit einem ziemlich starken und festhaftenden Überzuge von Schellack versehen ist. Das Elektrophor gibt auf der einen Seite positive, auf der andern negative Elektrizität und wirkt weit stärker als der gewöhnliche Apparat. Als Beleg hierfür führt der Verf. die Wirkung von Spitzen, die Büschelentladung und das Aufleuchten evakuirter Glaskugeln und -Röhren an; den letzteren Versuch bespricht er genauer. K. Sch.

---

64. ***O. Chwolson.*** *Eine Notiz über eine Eigenschaft der Stromlinien im nicht homogenen Medium* (Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. **31**, p. 1—5. 1899). — Es wird die geometrische Stelle von Punkten besprochen, in welchen gar keine Ionen ausgeschieden werden (die neutrale Linie). Der Verf. gelangt zu dem folgenden Satze: Das Aussehen der neutralen Linie hängt nur von der Lage der Punkte *A* und *B* und von der Fläche *PQ* und gar nicht von den physikalischen Eigenschaften der Substanzen ab, welche den Raum diesseits und jenseits von der Fläche *PQ* ausfüllen. Bchm.

---

65. ***Coloman de Szily.*** *Über die Veränderung des elektrischen Widerstandes der Metalle und ihrer Legirungen durch Torsion* (Journ. de Phys. (3) 8, p. 329—332. 1899; C. R. **128**, p. 927—930. 1899). — Um Temperaturfehler zu vermeiden, benutzte der Verf. Konstantandraht; ausserdem wurden die Messungen in einem Raume ausgeführt, in welchem sehr geringe Temperaturschwankungen auftraten. Der Draht, dessen normaler Widerstand 10,600 29 Ω beträgt, befindet sich im Innern einer vertikalen Messingröhre von 3,5 m Länge und wird durch ein Messinggewicht gespannt. Die Messung ist mit einer Wheatstone'schen Brücke ausgeführt. Der elektrische Widerstand wächst mit dem Torsionswinkel, aber nicht proportional, sondern weit schneller. Bis zur Elastizitätsgrenze kann man die Vergrösserung des elektrischen Widerstandes proportional dem Torsionswinkel nach den Beobachtungen des Verf. annehmen. Der Widerstand des Drahtes bleibt nach der Torsion nicht konstant, sondern nimmt sehr langsam ab. Bei Neusilber und Nickelin hat der Verf. wegen des Einflusses der Temperatur weniger zuverlässige Resultate erhalten.
J. M.

---

66. ***Albert Friedländer & Comp.*** *Ein neues galvanisches Element* (Ctrlztg. f. Opt. u. Mech. **20**, p. 97—98. 1899). — Das Element enthält weder ätzende noch schädliche Salze; Krystallbildungen, Oxyde, übler Geruch etc. sind ausgeschlossen. Das Gefäss besteht aus unzerbrechlichem Isolit. Das Element enthält eine Zink- und eine Kohleelektrode; es soll einen viermal so kräftigen Strom geben als das gewöhnliche Leclanché-Element. Die wirksame Masse be-

steht aus einem eigenartig präparirten manganhaltigen Mineral, welches fest auf die Kohle gepresst ist, während in einem besonderen durchlöcherten Schutzmantel das in Wasser lösliche Elektrolyt enthalten ist.

Die Mitteilung enthält ferner noch die Beschreibung eines Elektrisirapparats in Taschenformat, sowie eines elektrischen Handapparats zum Anzünden von Gasflammen. J. M.

---

67. *E. Lecher. Einige Bemerkungen über Aluminiumanoden in Alaunlösung* (Ber. d. Kais. Akad. d. Wiss. zu Wien Mathem.-Naturw. Kl. **107**, Abt. II, p. 740—749. 1898). — Der Verf. beschreibt Erscheinungen, wie sie beim Durchgange von Gleichstrom in solchen elektrolytischen Zellen auftreten, in welchen die eine Elektrode aus Aluminium und die andere aus indifferentem Platin, Kohle, Blei etc. besteht. Als Elektroden dienen dem Verf. Platin und Aluminium, als Elektrolyt 10 proz. Kalialaunlösung. Fliesst der Strom in solcher Richtung, in der Aluminium zur Anode wird, d. h. in der „kritischen" Richtung, so ergibt ein empfindliches Galvanometer immer einen Strom, dessen Stärke allerdings in den meisten Fällen tief unter der Stromstärke in der normalen Richtung (Platinanode) liegt. Nach Ansicht des Verf. kann man wohl kaum von einer scharf ausgeprägten Gegenkraft von 22 Volt sprechen, wie dies von Graetz geschehen; eine Gegenkraft, ausser in dem kleinen Betrage der gewöhnlichen Polarisationen, existirt nicht. Die verwickelten Erscheinungen erklären sich am einfachsten durch die Annahme, dass die Aluminiumanode mit einer sehr schlecht leitenden Oxydschicht sich überzieht, welche langsam löslich ist und möglicherweise in ein Hydrat übergeht.

Durch den Anodenüberzug wird der Strom sehr geschwächt; der ganze Potentialabfall im Schliessungskreis liegt in der dünnen Oxydschicht. Bei grösseren Spannungen, wobei natürlich gleichzeitig eine hinlängliche Stromdichte vorhanden sein muss, erwärmt sich der Anodenüberzug sehr stark, durch die Erwärmung sinkt der Widerstand, und der Strom geht nun plötzlich durch.

Zu den Messungen verwendet der Verf. eine Akkumulatorenbatterie bis zu 30 Zellen, ein Präzisions-Volt- und -Am-

pèremeter von Siemens und Halske, sowie ein Galvanometer von Du Bois-Rubens. Der Gesamtwiderstand des ganzen Stromkreises, d. i. Leitung und Messinstrumente, ist, sofern nicht absichtlich weitere Widerstände eingeschaltet sind, immer etwa 4 Ω mehr dem Widerstande der Zelle mit der Alaunlösung. Der Widerstand der Alaunlösung war bei verschiedenen Stromstärken gleich. Der Widerstand der Oxydschicht an der Aluminiumanode ist so gross, dass in vielen Fällen die gesamten andern Widerstände der Leitung dagegen verschwinden. Fliesst der Strom zunächst in normaler Richtung, und wird er dann gewendet, so tritt im ersten Augenblick auch in der kritischen Richtung der Strom in voller Stärke auf, um dann, je nach der Stromdichte, rasch abzunehmen. Bei fünf Akkumulatoren und einer Elektrodenfläche von je 1300 qcm in normaler Richtung 1,8 Amp., dann kommutirt, so ergibt sich in kritischer Richtung

nach	0,1	0,25	0,5	1	3	20	30	Minuten
als Stromstärke	1,8	1	0,80	0,50	0,29	0,18	0,17	Amp.

Die Stromstärke 0,18 ÷ 0,17 Amp. bleibt dann lange Zeit ziemlich konstant. Bei einem Aluminiumdraht als Anode erfolgt der grösseren Stromdichte wegen die Herstellung des Endzustandes viel rascher. Der Endzustand tritt ein, wenn die durch den Strom in der Zeiteinheit sich bildende Oxydmenge gleich der umgesetzten und wieder in Lösung gehenden Menge ist. Da die kritische Wirkung nach Aufhebung des Stromes sich allmählich verliert, so findet eine fortwährende Lösung und Neubildung der Oxydschicht statt. Die Messungen werden besonders dadurch erschwert, dass bei längerem Gebrauche der Elektroden das Verhältnis $\frac{\text{normale Stromstärke}}{\text{kritische Stromstärke}}$ steigt. Ein noch stärkeres Ansteigen dieses Verhältnisses tritt nach längerem Formiren mit Wechselstrom auf. Der Verf. macht dann Angaben über den grossen Wert des Widerstandes der Oxydschicht. Bei normaler Stromstärke 2 Amp. und kritischer Stromstärke 0,010 Amp. hat der Anodenüberzug von 45 qcm den Widerstand von 880 Ω. Noch grössere Zahlen ergeben sich bei Verkleinerung der Aluminiumelektrode.

Bei grossem Potentialgefälle tritt sehr starke Erwärmung der Oxydschicht ein. Zum Nachweis derselben benutzt der

Verf. einen Aluminiumcylinder von $^1/_2$ mm Wandstärke, in dessen Bohrung das Gefäss eines Quecksilberthermometers genau hinein passt. War der Cylinder Anode, so stieg bei 4 Amp. das Thermometer auf 105°. Dabei tritt die Erwärmung fast momentan ein. Beim Umkehren des Stromes in die normale Richtung sinkt das Thermometer fast ebenso rasch. Immerhin zeigt das Thermometer nur einen Bruchteil der wirklichen Temperatur der Oxydschicht.

Zum Schluss hat der Verf. seine Beobachtungen in einer Tabelle zusammengestellt. J. M.

---

68. ***H. J. Oosting.*** *Eine neue Methode der Spiegelablesung für die Tangentenbussole* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 12, p. 152. 1899). — Der Verf. hat unter dem schwebenden Magneten ein Spieglchen S angebracht, welches mit der Vertikalen einen Winkel von 45° bildet, und darunter rechtwinklig zur Ruhelage von S ein festes Spiegelchen S'. Von einer passenden Lichtquelle gelangt das Licht nach S', wird hier nach S reflektirt und fällt von dort auf die Skala; es wird das Verhältnis der Tangenten abgelesen. Der Verf. hat mit dieser Vorrichtung das Ohm'sche Gesetz durch drei Versuche kontrolliert. K. Sch.

---

69. ***B. Rosing.*** *Über thermoelektrische Ströme in der Kette aus einem Metall* (Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. 30, p. 151—158. 1898). — Die Abhandlung ist nur eine vorläufige Mitteilung. Der Verf. stellte seine Versuche mit verschiedenen dünnen Metalldrähten bei Temperaturen von 50° bis 250° an, wobei er den zu untersuchenden Draht zerschnitt, eines seiner Enden, welche rotglühend waren, mit der Platinzange fasste und dieses Ende auf den übrigen Drahtabschnitt legte. Es wurde immer eine bestimmte Richtung des Stroms erhalten, und zwar bei Au, Ag, Cu, Fe, Sn etc. fliesst der Strom vom kalten Ende zu dem warmen (durch die Kontaktstelle); bei Pd und Neusilber umgekehrt und bei Al war er verschieden.

In der Tabelle von Tait haben die ersten Metalle (bei gegebener Temperaturgrenze) $dE:dt$ grösser als 0, die Metalle zweiter Gruppe — kleiner als 0 und das Al verschieden.

Diese Erscheinung kann nach dem Verf. durch die Theorie von F. Kohlrausch erklärt werden.

Die Untersuchung wird fortgesetzt. Bchm.

---

70. ***E. van Everdingen jr.*** ***Die galvanomagnetischen und thermomagnetischen Erscheinungen im Wismut. Zweite Mitteilung*** (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 484—497, 535—537; Comm. Phys. Lab. Leiden Nr. 48, 24 pp. 1899). — An derselben elektrolytischen Wismutplatte, an welcher früher (vgl. Beibl. 22, p. 880) die vier transversalen Erscheinungen gemessen sind, hat der Verf. jetzt auch die longitudinalen Erscheinungen: Änderung des galvanischen und des thermischen Leitvermögens, longitudinale thermomagnetische Erscheinung, beobachtet. Die Änderung des Widerstandes kann dargestellt werden durch die Formel

$$\frac{C_2 M^2}{1 + C_1 V M^2},$$

wo M die magnetische Kraft ist; auch die Beobachtungen von Henderson lassen sich durch diese Formel wiedergeben. — Die Messung der Änderung des thermischen Leitvermögens ergab eine Abnahme von $\pm$ 6 Proz. in einem Magnetfelde von 6000 C.G.S., der galvanische Widerstand nahm zu gleicher Zeit um 15 Proz. zu, änderte sich somit viel bedeutender. Die longitudinale thermomagnetische Erscheinung wird aufgefasst als eine Änderung der thermoelektrischen Eigenschaften im Magnetfelde. Diese Änderung kann auch durch die Formel

$$\frac{C_3 M^2}{1 + C_1 V M^2}$$

dargestellt werden. Die Grösse C hat dabei denselben Wert wie oben, so dass beide Erscheinungen sich nur durch einen konstanten Faktor unterscheiden. Diese Proportionalität spricht zu Gunsten der früher vom Verf. gemachten Annahme (Diss. Leiden 1897, p. 111—114), dass die longitudinalen Erscheinungen verursacht werden durch eine Änderung im Magnetfelde in der Menge der freien geladenen Teilchen in der Volumeneinheit. — Alle transversalen Erscheinungen können qualitativ erklärt werden, wenn man den Wärmestrom in Metallen nicht mit Riecke als einen Konvektionsstrom betrachtet, sondern als einen reinen Energiestrom. Die transversalen

Temperaturunterschiede müssen dabei zugeschrieben werden der Erwärmung und Abkühlung infolge von Vereinigung und Trennung geladener Teilchen. Es zeigt sich, dass das Zeichen der Änderung des thermoelektrischen Vermögens in Übereinstimmung mit der oben gemachten Annahme zu bringen ist.

L. H. Siert.

---

71. ***F. Hoffmann.*** *Herstellung magnetischer Kraftlinienbilder für Projektionszwecke* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 153—154. 1899). — Auf eine angewärmte Glasplatte im magnetischen Felde wird Gelatinelösung gegossen und sofort eine Emulsion feinsten Eisenpulvers in Wasser mit Hilfe eines Zerstäubers darüber gesprengt; nach dem Erstarren wird die Platte aus dem Felde genommen und getrocknet. Der Verf. beschreibt sodann die Herstellung der Gelatinelösung, des Eisenpulvers und der Emulsion; er gibt an, auf welche Weise das Rosten des Eisens zu verhüten sei, und bespricht kurz die Herstellung von Strombildern quer zum Drahte.

K. Sch.

---

72. ***L. Keck*** *und* ***K. Hartwig.*** *Eine neue Methode, magnetische Kraftlinienbilder darzustellen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 12, p. 154—155. 1899). — Eine Glasplatte wird in das magnetische Feld gebracht und vollständig wagerecht gestellt. Sodann bringt man feinstes Eisenpulver in französischem Terpentinöl durch Schütteln zum Suspendiren und bläst die Mischung mit Hilfe eines Zerstäubers auf die Platte; sobald die Öltröpfchen zusammenfliessen, ordnen sich die Eisenteilchen. Versieht man die Platte mit einem Deckglas, so kann sie zum Projiziren mit dem Skioptikon verwendet werden; um Photogramme der Präparate zu erhalten, wird das Deckglas durch eine lichtempfindliche Platte ersetzt und durch eine Gasflamme in passender Weise belichtet. K. Sch.

---

73. ***P. Morin.*** *Beziehung zwischen der Magnetisirung von Magnetnadeln und deren Länge. Versuche einer Theorie der magnetischen Verteilung* (Séances Soc. Franç. Phys., p. 31—51. 1898). — Der Verf. bestimmt für eine Reihe verschieden langer Magnetnadeln von 2 mm Dicke das magnetische Moment und findet, dass dasselbe mit zunehmender Länge immer wächst, aber allmählich langsamer. Ein langer Magnet kann demnach

als aus drei Zonen bestehend angesehen werden: einer mittleren, gleichförmig magnetisirten und zwei äusseren, ungleichförmig magnetisirten. Der interessante Schluss ist: In gleichartigen gesättigten Magneten desselben Querschnittes ist die Magnetisirung dieselbe in allen gleichweit vom Ende entfernten Schichten; die freien magnetischen Massen nehmen vom Ende aus nach innnen, wenigstens bis zu einer gewissen Grenze, zu.

F. N.

---

74. **E. Bouty.** *Neue Methode zur Messung magnetischer Felder* (Séances Soc. Franç. Phys., p. 14—23. 1898). — Der Verf. lässt einen flüssigen Leiter senkrecht zu den Kraftlinien ausfliessen und bestimmt im Kapillarelektrometer die E.M.K. zwischen der oberen und unteren Schicht des Strahles. Die Feldintensität ist:

$$H = \frac{E e}{D},$$

wobei E die induzirte E.M.K., e die Strahldicke, D die secundliche Flüssigkeitsmenge ist. F. N.

---

75. **C. L. Weyher.** *Versuche zur Reproduktion der Eigenschaften von Magneten mit Hilfe von Wirbelanordnungen in Luft bez. Wasser* (Sep. 29 pp. Paris, Gauthier-Villars. 1899). — Der Verf. reproduzirt in origineller Weise die magnetischen Kraftlinien durch Luft- und Wasserströmungen, die er durch Flügelrädchen erzeugt. F. N.

---

76. **E. H. Barton.** *Über die Temperaturveränderung der Permeabilität des Magnetismus* (Sepab. aus Trans. Roy. Soc. Edinb. 38, p. 567—578. 1897). — Die Messungen wurden ballistisch ausgeführt. Die durch einen Gasofen erzeugten Temperaturen ergaben sich thermoelektrisch. Es findet sich, dass die Permeabilität von 3,71 bei 20° allmählich auf 5,29 bei 325° steigt und dann namentlich von 500° ab rasch auf 1,00 für 557° abfällt. F. N.

---

77. **A. H. Thiessen.** *Die Hysteresis von Eisen und Stahl bei gewöhnlichen Temperaturen und bei der Temperatur der flüssigen Kohlensäure* (Phys. Rev. 8, p. 65—78. 1899). — Die Messungen wurden an einem Ringe nach der ballistischen

Methode ausgeführt, die Temperatur ergab sich aus der Widerstandsänderung einer Kupferdrahtspule. Die vier benutzten Ringe hatten 1 qcm Querschnitt und 5 cm Durchmesser und bestanden aus weichem Eisen, Werkzeugstahl und Nickelstahl. Die Ergebnisse lassen sich in der folgenden Tabelle zusammenfassen:

Material	Temp.	H_{max}	B_{max}	Hysteresis Erg
Weiches Schmiedeeisen	+95°	11,9	9930	4010
„ „	+21	14,9	9950	—
„ „	−63	11,9	10200	5100
Weiches Schmiedeeisen	+97°	1,29	2320	433
„ „	+21	1,28	1920	371
„ „	−78	1,28	1460	266
Weiches Schmiedeeisen	+97°	2,59	5430	1710
„ „	+22	2,59	4980	1610
„ „	−80	2,62	4670	1530
Werkzeugstahl	+99°	57,6	14280	28400
„	+17	58,1	14700	31300
„	−52	57,9	14350	32500
Werkzeugstahl	+99°	4,42	2940	1650
„	+18	4,42	2480	1370
„	−55	4,42	1680	690
Nickelstahl	+99°	52,7	14160	36500
„	+23	52,9	14900	41800
„	−65	52,9	15180	44800

Auf gleiche Induktion bezogen ergibt sich, dass für Schmiedeeisen die Verluste bei — 70° stets am grössten sind. Für $B = 2000$ und 10000 sind dieselben bei 100° kleiner als bei 20°, für $B = 5000$ ist der Hysteresisverlust bei 20° weitaus der kleinste. Bei einer Induktion von annähernd 15000 nimmt sowohl für Nickel- als Werkzeugstahl der Verlust mit abnehmender Temperatur zu. F. N.

---

78. ***Reichsanstalt.*** *Über die magnetischen Eigenschaften neuer Eisenproben und über die Formel von Steinmetz* (L'éclair. électr. 18, p. 304—307. 1899). — Für weiches Eisen, Stahl, Gusseisen und Eisenbleche sind zusammengehörige Werte von B_{max} und H_{max}, B für $H = 100$, die Koercitivkraft, die Hysteresisarbeit, der Steinmetz'sche Koeffizient, μ_{max}, das zu μ_{max} gehörige H nach ballistischer Methode gemessen angegeben.

Die Inkonstanz des Steinmetz'schen Koeffizienten beträgt bis 42 Proz. Ausserdem ist der Einfluss des Ausglühens auf die Hysteresisarbeit, die beträchtlich vermindert wird, angegeben.

F. N.

---

79. **P. Denso.** ***Bestimmung der magnetischen Permeabilität am ganzen Objekt statt an Proben*** (43 pp. Inaug.-Diss. Dresden). — Der Verf. misst Feldstärke und Induktion nach der ballistischen Methode. Die H-Spulen liegen an einer streuungsfreien Stelle tangentiell zum Eisenquerschnitt. Die B-Spulen sind in bekannter Weise um den Querschnitt gewickelt. Die Versuche erstreckten sich auf einen Eisenring und ein Dynamogestell. Für den Ring wurde die Feldstärke am inneren und äusseren Umfang gemessen und das Mittel genommen, um mit der mittleren Induktion verglichen zu werden. Die Resultate werden Messungen an Probestäben gegenübergestellt, die aus dem Ring ausgestochen waren. Für drei mit der Du Bois'schen Wage geprüfte Stäbe ist die Übereinstimmung annehmbar, aber für zwei weitere betragen die Abweichungen mehr als 50 Proz.

F. N.

---

80. **M. Deprez.** ***Über den Hysteresismesser von Blondel und Carpentier*** (C. R. **128**, p. 61—64. 1899). — Deprez hat schon vor 15 Jahren einen ähnlichen Hysteresismesser wie Blondel entworfen, der aber für grössere Eisenmassen bestimmt war, wie sie direkt in der Industrie verwendet werden. Der Apparat ist für Ringe bestimmt und ist vierpolig. Es werden Elektromagnete verwendet.

F. N.

---

81. **J. Klemenčič.** ***Weitere Untersuchungen über den Energieverbrauch bei der Magnetisirung durch oscillatorische Kondensatorentladungen*** (Sitzungsber. Wien. Akad. **107**, p. 330—360. 1898). — Der Verf. setzt die Versuche, die in Ann. **58**, p. 249 beschrieben sind, fort und kommt zu folgenden Resultaten: Weiches Eisen mit einer Koercitivkraft bis sechs Einheiten zeigt schon bei ungefähr 2000 Polwechseln in der Sekunde beträchtlich grössere Hysteresisverluste als bei langsamer cyklischer Magnetisirung. Die Zunahme der Hysteresisverluste wächst mit der Zahl der Polwechsel und ist um so grösser, je kleiner die Koercitivkraft der betr. Eisensorte ist. Beim

harten Eisen ist selbst bei 4000 Polwechseln ein merklicher Unterschied in den Hysteresisverlusten nicht nachzuweisen gewesen. Ein solcher dürfte sich erst bei noch rascher wechselnden Feldern einstellen. F. N.

---

82. **R. Blondlot.** *Erzeugung elektromotorischer Kräfte durch Verschiebung von Flüssigkeitsmassen mit verschiedenem Leitungsvermögen im magnetischen Felde* (C. R. **128**, p. 901—904. 1899). — Ein Glasgefäss in der Gestalt eines rechteckigen Parallelepipeds hat in der Richtung *OX* die Breite 0,18 m, in der Richtung *OY* 0,12 m und in der Richtung *OZ* die Höhe 0,23 m. Bis zur Höhe 0,03 m wird das Gefäss zunächst mit einer konzentrirten Lösung von $ZnSO_4$ gefüllt, darüber wird sehr vorsichtig eine starke verdünnte Lösung desselben Salzes gebracht. An beiden Seiten, die senkrecht zu *OX*, befinden sich 0,04 m vom Boden zwei nach abwärts gebogene Glasröhren, die unten durch eine Membran abgeschlossen sind und zugleich mit amalgamirten Zinkelektroden in Gefässe tauchen, die ebenfalls mit $ZnSO_4$-Lösung gefüllt sind. Die Kraftlinien eines magnetischen Feldes durchsetzten die Flüssigkeit in der Richtung *OY*. Wurden die Lösungen verschiedener Konzentration mit Hilfe eines Ebonitstabes durcheinander bewegt, so zeigt das an die amalgamirten Zinkelektroden angeschlossene Elektrometer eine Spannungsdifferenz an. An diese Erscheinung knüpft der Verf. einige theoretische Betrachtungen. J. M.

---

83. **E. Lecher.** *Einige Versuche mit dem Wehnelt'schen Interruptor* (Wien. Anz. 1899, Nr. 15, p. 200—201). — Der Verf. untersucht die Ablenkung eines mit einem Wehnelt-Unterbrecher erzeugten Funkens durch ein magnetisches Feld. Alle Versuche ergaben eine bestimmte Richtung des Sekundärstromes, und zwar entsprach dieselbe einer *Unterbrechung* des Primärstromes. Diese Einseitigkeit zeigt sich auch in der ungleichen Erwärmung der Elektroden; nimmt man z. B. zwei Drahtspitzen, so erglüht die positive Elektrode bis auf eine Ausdehnung von ca. 3 cm.

In allen Experimenten ist die Ablenkung der lichtbogenartigen Funken eine sehr auffallende. Man stelle z. B. auf

einen Magnetpol einen Eisencylinder, über den zur Isolirung ein schmales Batterieglas gestülpt ist. Um dieses Glas ist in $^1/_3$ Höhe ein Drahtring als Elektrode gewickelt; die andere Elektrode ist eine horizontale Metallscheibe, die genau centrisch so oben über dem Glase liegt, dass der Metallrand allseitig etwas über das Glas hervorragt. Die Funkenbahn ist dann vertikal längs der Glasfläche. Sowie der Magnet erregt wird, beschreibt der Funke eine Cylinderfläche, im richtigen Sinne senkrecht zu dem Kraftfelde um den Magneten rotirend. Dieser Versuch ist viel bequemer als der analoge von De la Rive im luftleeren Raum. Durch Ändern der Elektrodenform kann man den Funken sich spiralig um den Magneten herumwickeln lassen. G. C. Sch.

---

84. ***G. Grassi.*** *Berechnung des Effektverlustes durch Wirbelströme in Leitern* (L'éclair. électr. 18, p. 307—310. 1899). — Der Verf. bestimmt die durch Wechselströme erzeugten Wattverluste runder und rechteckiger Leiter durch Integration auf Grund der beiden Formeln:

$$e = \frac{2\pi n}{\sqrt{2}} Z B q . 10^{-8} \quad \text{und} \quad W = \frac{e^2}{r}$$

(n Cykelzahl, Z Windungszahl, B Induktion, q Querschnitt, r Widerstand). F. N.

---

85. ***A. Turpain.*** *Vergleichende Untersuchung des Hertz'schen Feldes in der Luft und in den Dielektriken* (Soc. des Sciences phys. et nat. de Bordeaux. Sep., p. 1—4. 1898). — Im Anschluss an die frühere Arbeit des Verf. (Beibl. 23, p. 123) über das elektrische Feld in Luft und Öl erschien es ihm interessant, die Versuche auf das Wasser mit seiner grossen Dielektrizitätskonstante auszudehnen. Die früheren Ergebnisse werden bestätigt. Ferner wird schärfer erwiesen, dass für Stellung I des Resonators das Verhältnis der Wellenlängen in Luft und einem Dielektrikum gleich der Quadratwurzel aus der Dielektrizitätskonstanten des Dielektrikums ist. R. Lg.

---

86. ***Ed. Branly.*** *Eine metallische Hülle lässt keine Hertz'schen Schwingungen durch* (Journ. de Phys. 8, p. 24—28. 1899). — Eine volkommen geschlossene, sehr dünne metallische

Hülle lässt keine Hertz'schen Schwingungen durch (C. R. **127**, p. 43—46. 1898). Ein Holzkasten (38 × 42 × 53 cm) ist innen mit sehr dünnen Stanniolblättern (Dicke geringer als 0,008 mm) ausgekleidet und dient zur Aufnahme des Kohärers, auf welchen die von einem in der Nähe aufgestellten Erreger ausgehenden Hertz'schen Schwingungen keine Wirkung ausüben, solange die Metallhülle vollkommen geschlossen ist. Der Verf. untersucht den Einfluss von Spalten und Öffnungen in der metallischen Hülle; die elektrischen Schwingungen durchsetzen die zur Axe der Erreger senkrechten Spalten leichter als die parallelen. J. M.

---

87. ***E. H. Barton.*** *Dämpfung elektrischer Wellen längs einer Linie von unmerklichem Leitungsverlust* (Phil. Mag. (5) **46**, p. 296—305. 1898). — Auf Anregung von O. Heaviside vergleicht der Verf. die früher (Beibl. 22, p. 49) für seine Versuchsanordnung gefundene Dämpfungskonstante $\sigma = 0{,}000\,013$ mit der nach der Theorie zu erwartenden. Letztere ergibt sich nach Heaviside's Formeln unter Benutzung von Lord Rayleigh's Formel für den effektiven Widerstand von Drähten gegen sehr rasch wechselnde Ströme zu $\sigma = 0{,}000\,0062$. Da die nur den nächstliegenden Quellen (Leitfähigkeit der hölzernen Drahthalter, ungenaue Abgleichung der reflektirenden oder absorbirenden Brücke) entspringenden Fehler nicht genügen, den 50 Proz. betragenden Unterschied zu erklären, so ist es wahrscheinlich, dass die für anders liegende Verhältnisse (nämlich 1. Drähte weit von einander abstehend, 2. Wellen, ungedämpfte harmonische Schwingungen) geltenden theoretischen Formeln nicht ohne Modifizirung auf den vorliegenden Fall anwendbar sind. R. Lg.

---

88. ***W. B. Morton.*** *Über die Fortpflanzung gedämpfter elektrischer Wellen längs paralleler Drähte* (Phil. Mag. (5) **47**, p. 296—302. 1899). — Die Arbeit ist veranlasst durch diejenige von Barton (vergl. vorhergehendes Referat). Morton fügt zu den zwei von Barton erkannten Ursachen der Nichtübereinstimmung von Theorie und Beobachtung die dritte, dass Heaviside's Formeln sich auf den „distortionless circuit" beziehen, bei welchem genügender Leitungsverlust dem Widerstand der Führungen entgegenwirkt, während letzterer bei

Barton verschwindend war. Nach Heaviside's Methode untersucht nun der Verf. den Einfluss der Dämpfung und eines nichtinduktiven Widerstands, der zwischen die Drahtenden eingeschaltet ist. Beide ergeben sich jedoch von verschwindend kleiner Grösse. R. Lg.

89. **A. Turpain.** *Über eine Lösung des Problems der Multiplextelegraphie mittels elektrischer Schwingungen* (C. R. **127**, p. 1208—1210. 1898). — Es handelt sich um die Aufgabe: eine Einrichtung zu finden, welche den gleichzeitigen telegraphischen oder telephonischen Verkehr zwischen zwei beliebigen von *n* Stationen gestattet, welche an einem einzigen Draht *AN* liegen. Der Verf. löst die Aufgabe mit seinem unterbrochenen Kreisresonator (Beibl. **22**, p. 347) unter Benutzung seiner früher (Beibl. **23**, p. 123) erhaltenen Resultate, wonach man den Resonator durch Aus- und Einschalten eines Drahtstückes $^1/_2\,\lambda$ in den Anfang des durch zwei Drähte konzentrirten elektrischen Feldes ansprechen oder verstummen lassen kann. Versuche haben ferner ergeben, dass man jenseits der Einfügungsstelle die den verschiedenen Schwingungen $^1/_2\lambda$, $^1/_2\lambda^1$, . . . entsprechenden Drähte zu einem einzigen Draht vereinigen kann. Der Verf. gibt an, dass sich Versuche mit einer 170 m langen Luftleitung und drei Stationen bewährt haben. R. Lg.

90. **A. Turpain.** *Über den unterbrochenen Resonator* (Soc. des Sciences phys. et nat. de Bordeaux. Sep., p. 1—4. 1898). — Der Verf. ändert den früher (Beibl. **22**, p. 347) beschriebenen Resonator so ab, dass der Winkelabstand zwischen der Unterbrechungsstelle und dem Mikrometer innerhalb gewisser Grenzen regulirt werden kann. Ausserdem findet es der Verf. vorteilhaft, das Hertz'sche Feld statt durch zwei Drähte durch zwei breite (50 cm) Metallbänder zu konzentriren. R. Lg.

91. **E. Hughes.** *Prof. E. Hughes als Entdecker elektrischer Wellen und Erfinder des Fritters und der Wellentelegraphie* (Elektrotechn. Ztschr. **20**, p. 386—387. 1899). — Die Mitteilung enthält ein Schreiben von Prof. E. Hughes, dem Erfinder des bekannten Typendrucktelegraphen, an J. J. Fahic,

aus welchem hervorgeht, dass Hughes schon im Jahre 1879 den Fritter erfunden hat, dass er ferner Beobachtungen machte, welche ihn zur Beobachtung elektrischer Wellen führten, die sich frei durch den Raum nach allen Richtungen fortpflanzten. Hughes benutzte auch die durch einen Funken erzeugten elektrischen Wellen zum Telegraphiren, indem ihm der Fritter als Empfänger diente. J. M.

---

92. **Woods.** *Vereinfachter Empfänger für Wellentelegraphie* (Elektrotechn. Ztschr. **20**, p. 290. 1899). — Der Fritter wird an dem Anker des Empfangklopfers befestigt, so dass bei jedem Anziehen des Ankers infolge des Stosses der Zusammenhang zwischen den Metallteilchen gestört wird. Dabei wird die Frittröhre von zwei Messingbändern getragen, die voneinander und vom Anker isolirt, an diesem befestigt sind. J. M.

---

93. **E. Ducretet.** *Über die Hertz'sche Telegraphie ohne Draht mit der Branly'schen Röhre und die Anordnungen von Popoff und Ducretet* (Séances Soc. Franç. Phys., p. 51—61. 1898. — Bekannter geschichtlicher Überblick mit einfachen Experimenten. F. N.

---

94. **G. Schlabach.** *Beitrag zur Wirkungsweise des Kohärers* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 152—153. 1899). — Die Wirkungsweise des Kohärers lässt sich, sofern nur das Prinzip desselben erläutert werden soll, in der Weise veranschaulichen, dass man zwei Fussklemmen mit je einem Metallstift versieht und über diese horizontalen Stützen einen Verbindungsstift legt; die Fussklemmen sind in geeigneter Weise mit den übrigen Apparaten zu verbinden. Der Versuch kann so abgeändert werden, dass man über die ersten Stifte zunächst zwei Holzstäbe legt, auf diese einen oder mehrere Metallstifte parallel zu den ersten Stiften und darüber endlich die Verbindungsstifte. Statt der Metallstifte lassen sich auch Kohlenstifte verwenden. K. Sch.

---

95. **Ed. Branly.** *Radiokonduktoren aus Metallscheiben* (Journ. de Phys. (3) **8**, p. 274—275. 1899). — Die Säule besteht aus etwa 40 Metallscheiben (Eisen, Aluminium oder

Wismut), sie wird zur Sicherung des Kontaktes mit 1 kg beschwert und im Stromkreise eines Elements eingeschaltet, welcher ausserdem noch eine elektrische Klingel enthält. Die Scheiben sind gereinigt und polirt, haben 35 mm Durchmesser und sind 10 mm dick. Lässt man von einem Erreger Wellen auf die Säule fallen, so wird das elektrische Leitungsvermögen derselben soweit erhöht, dass die Klingel in Thätigkeit tritt. Durch Stoss gegen die Säule wird der Strom unterbrochen. Besteht die Säule aus Platten von Silber, Kupfer, Messing etc., so ist ihr Widerstand stets sehr klein. J. M.

---

96. ***G. Marconi.*** *Über Wellentelegraphie* (Elektrotechn. Ztschr. **20**, p. 289—290. 1899). — Die Mitteilung ist einem Vortrage entnommen, den Marconi vor der Institution of Electrical Engineers in London gehalten hat und in dem die von ihm im Laufe des letzten Jahres angestellten Versuche beschrieben und die gesammelten Erfahrungen eingehend behandelt werden. Die Mitteilung enthält auch eine Beschreibung der Apparate, die bei der Wellentelegraphie zumeist benutzt wurden.

Hinzugefügt wird, dass die Anlage South Foreland-Wimereux auch während eines von einem Gewitter begleiteten Schneesturmes nicht ausser Betrieb gesetzt ist; Blitzentladungen verursachten keine Störungen. In Vorbereitung sind Versuche zwischen Dieppe und Newhaven (Entfernung 103 km). Marconi beabsichtigt auch Versuche zwischen dem Eiffelturm und South Foreland (Entfernung ungefähr 240 km) anzustellen. J. M.

---

97. ***S. Evershed.*** *Telegraphie mittels elektromagnetischer Induktion* (Elektrotechn. Ztschr. **20**, p. 403—405, 420—423. 1899). — Für die Ausführung der Induktionsstromkreise bieten sich zwei Wege. Im ersten Falle ist jede Leitung an beiden Enden mit der Erde verbunden und die Stromkreise liegen in zwei parallelen und senkrechten Ebenen. Dieses System rührt von W. H. Preece her. Nimmt man die Materialkosten als Maassstab der Wirkungsweise des Systems an, so hängt die Wirkungsweise von der durchschnittlichen Tiefe ab, in welcher der Strom durch die Erde von der einen Erdleitung zur andern zurückkehrt.

Im zweiten Falle ist auf jeder Station eine oberirdische Leitung in wagerechten Windungen von sehr grossem Durchmesser verlegt. Dabei tritt ein unmittelbarer Verlust der Hälfte der gegenseitigen Induktion ein. Dieser Nachteil wird durch Vergrösserung des Durchmessers der Windungen beseitigt. Sind A_p und A_s die bez. in dem primären und sekundären Kreise eingeschlossenen Flächen und ist D die Entfernung derselben, so ist im ersten Falle die gesamte in dem sekundären Kreise auftretende Induktion $B = 2\,A_p\,A_s\,.\,J/D^3$, im zweiten Falle dagegen $B = A_p\,A_s\,J\,/\,D^3$. Im ersten Falle wird die oberirdische Leitung nur in der halben Länge des Stromkreises hergestellt, weil die Erde zur Rückleitung dient. Im zweiten Falle läuft die Leitung um die ganze Fläche und wird daher teurer. Immerhin besitzen die wagerechten Kreise Vorzüge, und der Verf. leitet die Formeln ab zur Bestimmung der Kupfervolumen der Leitungen, des von den Leitungen eingeschlossenen Flächeninhaltes und der primären Leistung, die zur Zeichengebung auf eine bestimmte Entfernung nötig ist. Die mechanische Leistung ist von der Zahl der Leitungsdrähte unabhängig; die Zahl der Drähte im primären und sekundären Stromkreise ist nur abhängig von der E.M.K. des primären Stromerzeugers und von der E.M.K. des Empfängers. Werden zu dem Stromkreise je 1000 kg Kupferdraht verwendet und ist die Seite des Flächenquadrates 1000 m lang, die Entfernung zwischen beiden horizontal liegenden Kreisen 10 km, die Wechselzahl 100 in der Sekunde, und ist die im primären Kreise aufgewendete mittlere Leistung 100 Watt, so ist die mechanische Leistung des Empfängers im sekundären Stromkreise nach den Berechnungen des Verf. 0,34 Watt.

Sodann behandelt der Verf. die Geberapparate im allgemeinen. Als Empfangsapparat wird besonders das Telephon besprochen, auch wird die Wirkungsweise eines andern Empfängers, der nach Art eines synchronen Wechselstrommotors arbeitet (Elektrotech. Ztschr. 16, p. 630. 1895) erörtert.

Zum Schlusse gibt der Verf. einige kurze Bemerkungen zur Absorption elektrischer Wellen. J. M.

---

98. ***L. H. Siertsema.*** *Messungen über die magnetische Drehung der Polarisationsebene in Sauerstoff bei verschiedenen*

Drucken (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1899/1900, p. 4—68; Comm. Phys. Lab. Leiden Nr. 49, 6 pp.) — Die Unterschiede zwischen den Resultaten von Becquerel und vom Verf. könnten dadurch verursacht werden, dass die Drehungen nicht der Dichte des Gases proportional wären. Dieses veranlasste den Verf. zu einigen Drehungsbestimmungen bei Drucken von 100 bis 38 Atm. Das Verhältnis von Drehungskonstante und Dichte wird zwischen diesen Druckgrenzen konstant gefunden, so dass eine Abweichung von der Proportionalität bei 1 Atm. von solcher Grösse, dass sie die erwähnten Unterschiede erklären kann, nicht anzunehmen ist.

L. H. Siert.

---

99. ***A. Liénard.*** *Die Theorie von Lorentz* (L'éclair. électr. **14**, p. 417—424, 456—461. 1898). — Der Verf. bezeichnet als Zweck seiner Arbeit, die interessante Theorie von H. A. Lorentz, die für nicht besonders mathematisch gebildete Leser etwas schwierig zu lesen ist, zu vereinfachen. In der That ist die hier gegebene Darstellung höchst übersichtlich und klar. Der Verf. kommt zum Schluss, dass das Lorentz'sche System von Gleichungen in seinen Konsequenzen mehr als jede andere Theorie mit der Erfahrung übereinstimme. Eine vorhandene Lücke ist vom Urheber selbst gewollt, nämlich der Verzicht auf die Betrachtung von Magneten und magnetisirbaren Körpern; weniger vielleicht eine andere im Mechanismus der Leitungsströme, bei welchen die kinetische Energie der bewegten geladenen Teilchen vernachlässigt wird, während andrerseits die kinetische Energie der um ihre Gleichgewichtslage schwingenden polarisirten Teilchen der Dielektrika Berücksichtigung findet.

Am Schluss der Arbeit werden die Lorentz'schen Bewegungsgleichungen der elektrisirten Teilchen durch Hinzufügung der Kraft, welche das magnetische Feld auf die Verschiebungsströme ausübt, ergänzt und zur Erklärung des Faraday-Effekts benutzt.

R. Lg.

---

100. ***H. A. Lorentz.*** *Schwingung elektrisch geladener Systeme in einem Magnetfelde* (Zittingsversl. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 320—340). — Die scharfe Begrenzung der Komponenten der Triplets und Quadruplets,

welche aus den Spektrallinien durch magnetische Kräfte entstehen, führt uns zu der Annahme, dass alle leuchtenden Teilchen der Lichtquelle nach allen Richtungen durch magnetische Kräfte in gleichem Maasse beeinflusst werden. Es liegt demnach nahe, für diese Teilchen die Kugelgestalt zu wählen, und dieses veranlasst den Verf., Bewegungszustände zu untersuchen von Systemen elektrisch geladener ponderabler Teilchen, welche auf der Oberfläche einer Kugel mit dem Radius a liegen. Die Flächendichtigkeit der ponderablen Materie sei im natürlichen Zustande ϱ, die der Ladung σ. Es wird angenommen, dass die Ladung an der ponderablen Materie haftet und sich nicht ausserhalb der Kugelfläche bewegen kann. Die Verschiebung α rufe die elastische Kraft $-k^2\alpha$ hervor. Die Bewegungszustände ausserhalb des Magnetfeldes lassen sich mittels Kugelfunktionen Y_h vorstellen. Die Verschiebung in einer beliebigen Richtung C in der Kugelfläche wird dann

$$q \cos (n_h t + c) \frac{\partial Y_h}{\partial C},$$

wo q und c Konstanten sind und die Zahl h die Ordnung der Schwingungen angibt. Die Frequenz n_h wird dann bestimmt durch

$$\varrho n_h^2 = k^2 + 4\pi V^2 \frac{h(h+1)}{2h+1} \cdot \frac{\sigma^2}{a}$$

und hängt somit nur von der Ordnung der Schwingungen ab. Die Schwingungen erster Ordnung bilden ein Triplet, wie von Zeeman gefunden wurde. Diejenigen zweiter Ordnung sind etwas komplizirter. Betrachten wir diese zuerst ohne Magnetfeld. Da alle Kugelfunktionen Y_2 sich aus fünf beliebigen dieser Ordnung zusammensetzen lassen, können wir auch jede Schwingung zweiter Ordnung aus fünf dieser Art zusammensetzen. Sei die Z-Axe in der Richtung der Magnetkraft, und wählen wir für diese fünf Funktionen:

$$Y_{xy} = \tfrac{3}{2}\frac{xy}{a^2}, \qquad Y_{x'y'} = \tfrac{3}{4}\frac{y^2 - x^2}{a^2}, \qquad Y_{xz} = \tfrac{3}{2}\frac{xz}{a^2},$$

$$Y_{yz} = \tfrac{3}{2}\frac{yz}{a^2}, \qquad Y_{zz} = \tfrac{1}{2}\left(\frac{3z^2}{a^2} - 1\right).$$

Die dazu gehörenden Schwingungen werden wir darstellen durch $[Y_{xy}]$, $[Y_{x'y}]$, ... Durch Einwirkung des Magnetfeldes

entstehen Schwingungen mit den folgenden fünf Figuren: 1. n_2 zu den ungeänderten Schwingungen $[Y_{zz}]$, 2. $n_2 \pm n_2'$, wo

$$n_2' = \frac{H\sigma}{6\varrho},$$

zu Schwingungen zusammengesetzt aus $[Y_{xy}]$ und $[Y_{x'y'}]$ mit Phasendifferenzen $\frac{1}{2}\pi$, 3. $n_2 \pm \frac{1}{2} n_2'$, ebenso aus $[Y_{xz}]$ und $[Y_{yz}]$. Die Intensität des durch diese Schwingungen zweiter Ordnung erregten Lichtes kann aber nur eine geringe sein, weil diese von a/λ abhängt, und a sehr klein ist gegen die Wellenlänge λ. — Einen bemerkbaren Einfluss werden die Schwingungen zweiter Ordnung haben, wenn Kombinationsschwingungen auftreten, wie beim Schalle. V. A. Julius hat schon vor mehreren Jahren untersucht, ob diese bei den Lichtschwingungen aufzufinden sind, und es lassen sich einige Beziehungen zwischen den Spektrallinien in dieser Weise erklären. Wenn sich hier Kombinationsschwingungen bilden aus Schwingungen erster und zweiter Ordnung, welche dann in derselben oder in konzentrischen Kugelflächen auftreten, so wird man bei Beobachtung senkrecht zu den Kraftlinien im Spektrum eine symmetrische Liniengruppe finden müssen, dessen Mittellinie die Frequenz $n_2 - n_1$ hat, und eine Intensität, welche wir 12 nennen werden. Die andern Linien sind gebildet 1. zwei aus Schwingungen parallel zu den Kraftlinien auf Distanzen $\frac{1}{2} n_2' - n_1'$ der Mittellinie und mit der Intensität q, wo n_1' die Distanz der äusseren Linien im Triplet erster Ordnung ist, 2. zwei aus Schwingungen senkrecht zu den Kraftlinien in Distanzen $n_2' - n_1'$ von der Mittellinie mit Intensitäten q, und ebenso zwei in Distanzen $\frac{1}{2} n_2'$ mit Intensitäten $\frac{1}{2} q$, und zwei in Distanzen n_1' mit Intensitäten $\frac{3}{2}$. Die relativen Intensitäten werden aber durch Absorption in den äusseren Schichten der Lichtquelle geändert. Wenn $u_1' = 0$ ist, so werden die letzten zwei Linien mit der Mittellinie zusammenfallen zu einer Linie mit der Intensität $\frac{9}{2}$; man würde dann ein Quadruplet haben, wie Cornu es an der Linie D_1 beobachtet hat, nebst einigen schwächeren Linien. Wenn dagegen $n_2' = \frac{2}{3} n_1'$, so würde man ein Quadruplet mit senkrecht zu den Kraftlinien polarisirten, äusseren Komponenten erhalten, auch mit einigen schwächeren Linien. L. H. Siert.

---

101. ***H. Pellat.*** *Verlust an Elektricität durch Verdampfung des mit Elektricität geladenen Wassers. Dampf aus einer nicht mit Elektricität gefüllten Flüssigkeit. Anwendung auf die atmosphärische Elektricität. Einfluss des Rauches.* (Journ. de Phys. (3) 8, p. 253—262. 1899). — Nach den Beobachtungen des Verf. verliert eine mit Elektricität geladene Wasserfläche bei gewöhnlicher Temperatur einen Teil der Ladung. Die elektrische Dichte an der Wasseroberfläche ist dabei fünf bis zehnmal grösser an der Erdoberfläche. Der Verlust ist mit Hilfe eines Quadrantenelektrometers gemessen. Das Wasser befindet sich in einem sehr flachen Gefässe (5 mm Tiefe), das sorgfältig, ebenso wie das Elektrometer, durch Paraffin isolirt ist. Bei allen Versuchen zeigt sich, dass der Verlust an Elektricität steigt, wenn das Gefäss mit Wasser gefüllt wird. Zur Ladung dient dabei eine Batterie von 116 bis 150 Volt Spannung. J. M.

---

102. ***Wn. B. Burnie und Ch. A. Lee.*** *Die Analogie in der Leitfähigkeit bei dem Flammenbogen und gewissen Metalloxyden* (The Electrician 43, p. 75—79. 1899). — Zahlreiche Oxyde, deren Leitfähigkeit mit der Temperatur steigt, zeigen gewisse Analogien zum Flammenbogen. Unentschieden lassen die Verf., ob bei letzterem eine gegenelektromotorische Kraft vorhanden ist. Das eigentümlichste bei den Oxyden ist, dass sie das, was Frith und Rodgers eine „*negative* Leitfähigkeit" nennen, haben, d. h. dass für gewisse Stromstärken ein Stück eines solchen Oxyds mit zunehmender Stromstärke eine Abnahme des Potentialgefälles zeigt. Untersucht wurde vor allem Kobaltoxydoxydul CoO, Co_2O_3.

Die Ursache der „negativen Leitfähigkeit" ergibt sich folgendermassen: i sei die Stromstärke (die Verf. schreiben C), E die Potentialdifferenz an den Enden des Leiters, r der Widerstand und W die Zahl der von der Oberfläche ausgestrahlten Watts. Dann ist im stationären Zustande

$$E = i\,r, \quad \frac{dE}{di} = r + i\,\frac{dr}{di}, \qquad W = i^2 r$$

und

$$\frac{dE}{di} = r + \frac{2\,W\,r}{r\,\frac{dW}{dr} - W}.$$

Damit dies negativ wird, muss sein

$$\frac{dr}{dW} = \frac{r}{W}, \qquad \frac{dr}{dW} < -\frac{r}{W}.$$

Der Widerstand muss entweder sehr schnell zu-, oder sehr schnell abnehmen im Verhältnis zu den ausgestrahlten Watts. Die erste der Bedingungen ist ein stabiler Zustand, die zweite würde ein instabiles Gleichgewicht geben. Diese Bedingung wird von den Oxyden erfüllt und auch von dem Flammenbogen, falls bei diesem nur Leitfähigkeit vorhanden ist. Um hier Stabilität zu erzielen, muss ein Widerstand vorgeschaltet werden.

Über die Grösse der Abnahme des Potentialgradienten sind ein paar Zahlen mitgeteilt. Es war z. B. für $i = 0{,}08$ A., $E = 13$, $i = 0{,}14$, $E = 10$, $i = 0{,}24$, $E = 7$. In diesem Fall ist die Kurve, welche i und E verbindet nahezu eine Gerade; im andern ist sie viel komplizirter, sie zeigt Minima (bei NiO); noch untersucht ist CuO.

Um zu untersuchen, ob eine gegenelektromotorische Kraft sich in den Oxyden entwickelte und diese etwa den negativen Widerstand bedingte, wurde über den konstanten Strom ein Wechselstrom gelagert und gewisse Punkte auf der Kurve für die Spannungsgefälle und den Strom ermittelt. Eine gegenelektromotorische Kraft liess sich nicht nachweisen. Auf die Beziehungen der obigen Versuche zur Ökonomie der Nernstlampe kann nur verwiesen werden. E. W.

---

103. ***J. J. Bergmann* und *A. A. Petrowsky*. Über einen besonderen Fall von elektrischen Schwingungen, die durch einen Ruhmkorff'schen Induktor mit offenem sekundärem Kreis hervorgebracht werden, und über eine neue Methode, elektrische Kapazitäten zu messen** (C. R. 128, p. 420—422. 1899). — Lässt man von dem einen Pol der sekundären Spule eines Induktors einen geraden Draht isolirt ausgehen, so leuchtet eine elektrodenlose Vakuumröhre nur, wenn man sie quer zum Draht hält, nicht wenn sie ihm parallel liegt. Verschiebt man die Röhre parallel zum Draht, so leuchtet sie erst auf, wenn das Drahtende überschritten wird oder wenn sie in die Verlängerung des Drahtes kommt. Durch einen oder mehrere isolirte, der Röhre parallele Drähte wird das Leuchten aufgehoben.

In einer zweiten Gruppe von Versuchen wird der unipolare

Strom des Induktors geteilt, indem man den Draht in ein längliches, mit Wasser gefülltes Gefäss aus Paraffin tauchen lässt. Die Endflächen des letzteren sind Platinbleche, von denen Drähte nach den zwei Elektroden einer Geissler'schen Spektralröhre ausgehen. Durch Verschieben des Induktordrahtes kann man es erreichen, dass im kapillaren Teil der Röhre ein wohlbegrenzter dunkler Raum (Knoten genannt) entsteht. Verminderung der Leitfähigkeit der Flüssigkeit vermehrt die Deutlichkeit der Erscheinung. Von grossem Einfluss ist die Kapazität der Zuleitungsdrähte vom Gefäss zur Geissler'schen Röhre; hierauf gründet sich die Methode der Messung der Kapazitäten. Der Einfluss der Selbstinduktion der Zuleitungsdrähte ist von dem Verfasser noch nicht genügend erforscht.

R. Lg.

---

104. ***M. C. Hessin.*** *Über den Durchgang der Elektrizität durch die erwärmte Luft* (Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. **31**, p. 6—26 u. p. 27—50. 1899). — Diese Arbeit übernahm der Verf. nach dem Vorschlag des Prof. J. Borgmann. Die Luft wurde in einer langen Porzellanröhre mittels einer Platinspirale und eines starken elektrischen Stroms bis zu 1000° erwärmt, wobei die innere Temperatur stets konstant blieb. An der Mitte der Röhre wurden Platinelektroden angebracht. Als Quelle der E.M.K. wurden 100 kleine Bleiakkumulatoren benutzt.

Die Resultate dieser sehr ausführlichen Arbeit sind folgende:

1. Die erwärmte Luft leitet den Strom von 550° an.

2. Dabei sammelt sich an der Elektrode, welche mit einem Pole der Batterie verbunden ist, nur ein Teil der Elektrizität, welcher durch die andere Elektrode in der Luft zerstreut wird (der abgezweigte Strom); der übrige Teil des Stroms wird durch die Luft in die Erde abgeleitet, wenn die Batterie mit der letzteren verbunden ist (der zerstreute Strom).

3. Die Leitfähigkeit der Luft ändert sich mit verschiedenen Umständen: a) Mit der Temperaturzunahme nimmt auch die Leitfähigkeit rasch zu. b) Mit der Zunahme der E.M.K. nimmt die Leitfähigkeit ununterbrochen ab. c) Mit der Verminderung der Elektrodendistanz (D) nimmt die Leitfähigkeit zuerst zu, um nachher (bei $D = 2$ mm) abzunehmen. Bei sehr kleinen

Entfernungen zwischen den Elektroden wird dieselhe wahrscheinlich ganz verschwinden.

4. Für den zerstreuten Strom, bei verschiedenen Zeichen der zerstreuten Elektrizität, wird eine klar ausgedrückte Asymmetrie beobachtet; bei Temperaturen unter 1000° ist die Leitfähigkeit unipolar negativ, d. h. die negative Elektrizität geht leichter in die Luft von der Elektrode über, wobei die Asymmetrie mit der Zunahme der E.M.K. auch zunimmt; bei Temperaturen über 1050° geht die positive Elektrizität leichter von der Elektrode in die Luft über.

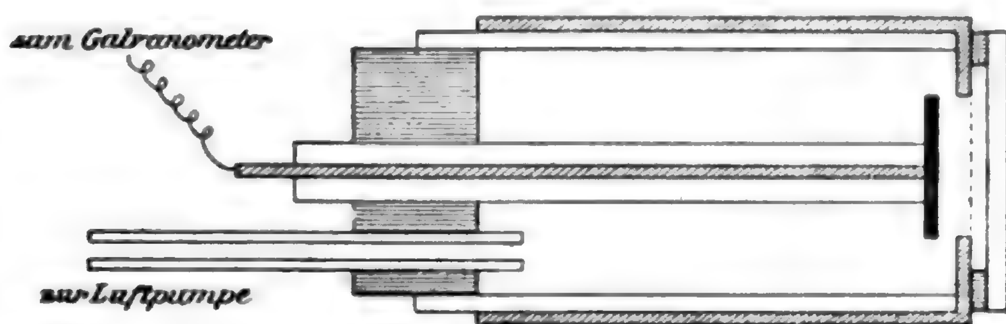
5. Beim abgezweigten Strome ist der Mechanismus der Stromleitung, wie es scheint, ein elektrolytischer; beim zerstreuten Strome — ein überwiegend konvektiver.

6. Eine Elektrodenpolarisation ist beim Durchgang des Stromes mittels Versuchen nicht gefunden worden, obwohl eine Erscheinung, ähnlich der Polarisation, beobachtet wurde.

Der Abhandlung sind mehrere Zeichnungen beigelegt worden. Bchm.

---

105. ***E. v. Schweidler.*** *Über die lichtelektrischen Erscheinungen. II. Mitteilung* (Wien. Sitzungsber. **108**, p. 273—279. 1899). — Während nach Stoletow und Branly die Stromstärke mit wachsender Potentialdifferenz langsamer ansteigt als diese und sich einem oberen Grenzwert nähert, fanden Elster und Geitel bei einer Kaliumzelle das entgegengesetzte Verhalten: die Stromstärke nimmt viel rascher zu als die Potentialdifferenz der Elektroden. Um diese Widersprüche aufzuklären, hat der Verf. eine Reihe von Versuchen angestellt. Der benutzte Apparat war folgendermassen konstruirt.



Ein Messingcylinder von 85 mm Länge und 50 mm Durchmesser war an einem Ende durch eine angelötete Messingplatte verschlossen; in der Mitte derselben befand sich ein kreisrundes

Loch von 25 mm Durchmesser, das von einem gleichfalls angelöteten Messingdrahtnetz (Maschenweite ca. 1 mm², Drahtdicke ca. 0,2 mm) bedeckt war; unter Zwischenlegung eines Kautschukringes konnte aussen noch eine Quarzplatte von 30 mm Durchmesser und 5 mm Dicke als luftdicht schliessendes Fenster angebracht werden. In den Messingcylinder war ein eben hineinpassender Glascylinder eingekittet, der an seinem hinteren Ende von einem zweifach durchbohrten Kautschukstopfen verschlossen war. Durch die eine Bohrung führte ein Glasrohr, welches das Innere des Cylinders mit einer Luftpumpe in Verbindung setzte, durch die andere centrale Bohrung führte die von einem Glasrohr umhüllte Zuleitung zur lichtempfindlichen Kathode. Diese bestand aus einem Zinkblechscheibchen, das dem Netz in einer Entfernung von 3—5 mm parallel gegenüber stand. Da so die Zuleitung zur Kathode und die innere Mantelfläche des Cylinders von Glas bedeckt waren, ausserdem die Rückseite und der Rand des Scheibchens mit Siegellack, der ringförmige Teil der Bodenfläche des Cylinders mit einer dünnen Paraffinschicht überzogen war, so konnte eine Entladung nur zwischen der Vorderfläche des Zinkscheibchens und dem Netz stattfinden.

Die Resultate zeigen viele Unregelmässigkeiten. Trotzdem ist ersichtlich, dass von einem gewissen Punkte an die Stromstärke rascher steigt, als die Potentialdifferenz der Elektroden, ferner, dass bei kleinen Drucken dies schon bei relativ (im Verhältnis zum Entladungspotential) geringen Spannungen allmählich eintritt, hingegen bei Atmosphärendruck das Ansteigen des Stromes erst in der Nähe des Entladungspotentials und dann sehr rasch geschieht, was mit den Resultaten Kreusler's (Beibl. 22, p. 698) in voller Übereinstimmung steht.

Der Verf. ist zum Schluss der Meinung, dass der Entladungsvorgang an sich nicht stationären Charakters ist.

G. C. Sch.

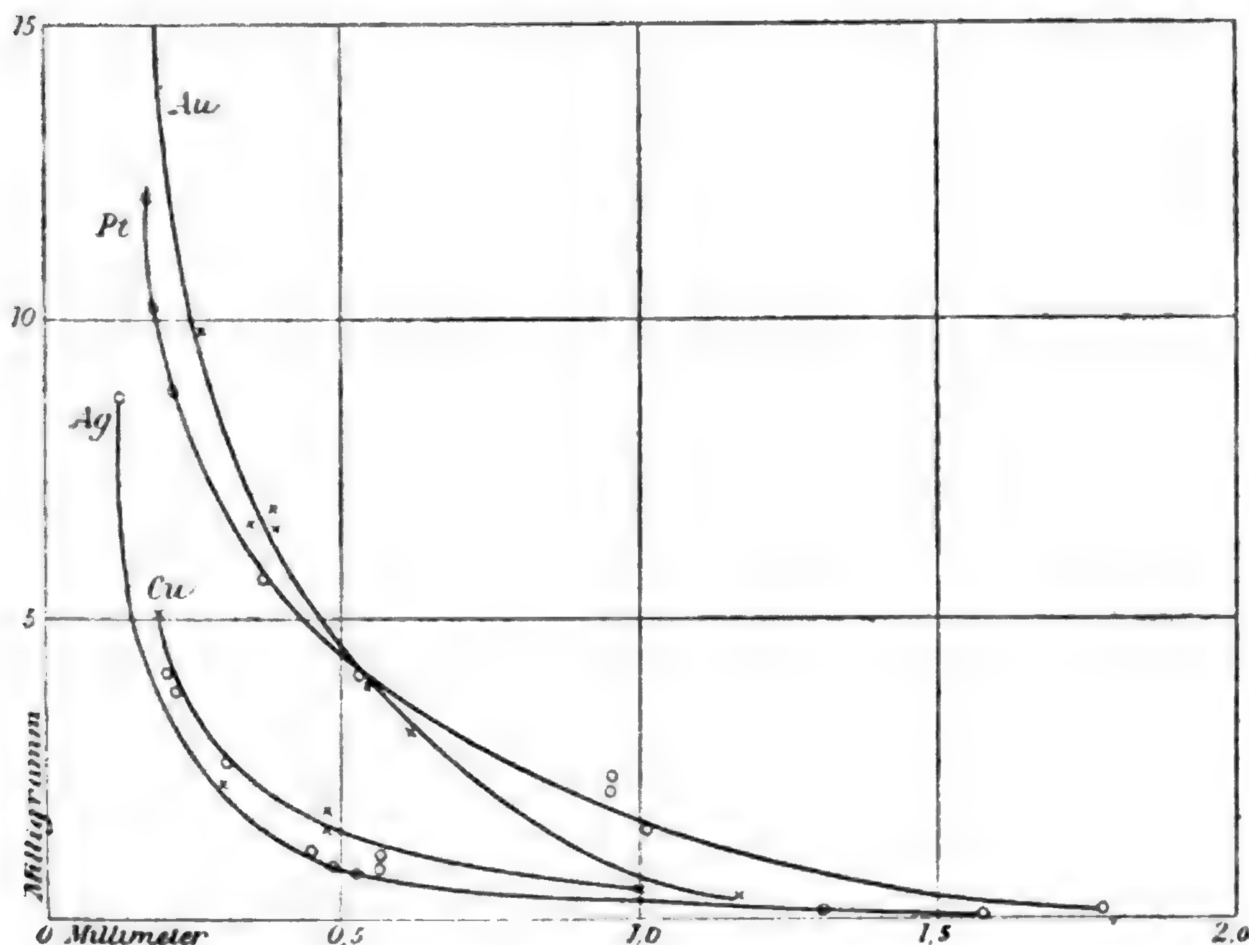
---

106. **G. Granqvist.** *Quantitative Bestimmungen über die Zerstäubung der Kathode in verdünnter Luft* (Öfversigt Kgl. Vetensk. Akad. Förh. Stockholm 1898, p. 709—734). — In ein 20 cm langes und 3,5 cm weites Rohr war am einen Ende die Anode befestigt, in fünf seitlichen Ansätzen konnten mittels Schliffen die zu untersuchenden Kathoden aus Metallblechen

befestigt werden, sie waren an in die Schliffen eingeschmolzenen unten umgebogenen Platindrähten angehängt und standen mit ihrer Ebene parallel zur Rohraxe. Um das Potentialgefälle V zwischen Kathode und der zunächstliegenden Wand zu bestimmen, war in diese eine Sonde eingesetzt. Die Kathoden werden vor und nach dem Versuch gewogen und daraus der Gewichtsverlust ΔP bestimmt. 1. Mit abnehmender Grösse der Kathode (Länge l, Breite b) nimmt die Zerstäubung zu und ebenso das Potentialgefälle V. Es war z. B. für den Druck im Rohr $p = 0{,}38$ mm und die Stromstärke $i = 2{,}46$ Milliamp. bei Platinelektroden.

$a \cdot b =$	7,12	4,8 × 12	4,8 × 7,0	4,8 × 3,5
$V =$	600	825	1075	1300
$\Delta P =$	1,5	3,0	4,3	5,5

Der Gewichtsverlust ist, wie Versuche zwischen etwa 1,0 und 4,0 Milliamp. zeigten, nahe proportional dem Quadrat der



Stromstärke. Versuche für die Gewichtsverluste bei verschiedenen Drucken ergaben den in der Kurve gegebenen Gang des Gewichtsverlustes, derselbe ist stets auf gleiche Zeiten

(60 Min.) und gleiche Stromstärken ($i = 2,46$ Milliamp.) reduzirt, die Elektroden waren 12 mm lang, 4,8 mm breit und 0,06 mm dick.

Aus den Kurven ergibt sich, dass der Gewichtsverlust mit abnehmendem Drucke rasch zunimmt. Bei einem geringeren Drucke als 0,6 mm scheint Gold leichter als die andern Metalle zu zerstäuben, dann Platin und schliesslich Kupfer und Silber. Die beiden letzteren Metalle scheinen übrigens innerhalb des mit kupfernen Kathoden untersuchten Gebietes ungefähr mit derselben Leichtigkeit zu zerstäuben. Bei höheren Drucken als 0,6 mm zerstäubt Platin am leichtesten.

Crookes nimmt an, dass die Zerstäubung durch elektrostatische Kräfte bedingt sei, diese ist aber nach Warburg der Stromdichte proportional, die Zerstäubung geht aber proportional mit dem Quadrat der Intensität.

Granqvist nimmt nun an, dass der Gewichtsverlust π durch Zerstäubung proportional dem Verbrauch an elektrischer Energie an der Kathode ist, also wenn V das Kathodengefälle, i die Intensität ist, proportional Vi, oder wenn i konstant ist, proportional V. Messungen von π und V bei verschiedenen Drucken p bestätigen dies. Es war für

$$p = 0,176 \qquad \pi / V = 1,20 . 10^{-2};$$
$$p = 0,90 \qquad \pi / V = 1,20 . 10^{-2}.$$

Dann muss aber das Kathodengefälle proportional i sein, was auch die Versuche von Homén und Mebius für kleinere i gezeigt haben.

Um den Einfluss der Temperatur auf die Zerstäubung zu untersuchen, wurde zunächst die Temperatur der Platinblechkathode mittels eines angelegten Platinrhodiumelementes gemessen. Es ergab sich, dass derselbe bei $p = 1,948$ und 0,106 proportional der Stromintentität ist.

Versuche bei Drucken zwischen $p = 0,058$ und 0,910 zeigten ferner, dass die zerstäubten Mengen dem Quadrat der Temperaturdifferenz zwischen Kathode und Umgebung proportional waren, es bleibt also die Temperaturdifferenz zwischen Kathode und Umgebung bei Zerstäubung gleicher Gewichtsmengen in gleichen Zeiträumen gleich.

Erwärmte man die Kathode durch einen besonderen Strom stark bis fast zur Weissglut, so änderte sich dabei der Gewichts-

verlust *nicht*, danach ist Hittorf's Ansicht, dass die Kathode infolge der hohen Temperatur und des kleinen Drucks verdampft, nicht stichhaltig.

Da der Gewichtsverlust der Kathode dem elektrischen Energieverluste bei der Kathode proportional und von der von aussen kommenden Wärmezufuhr unabhängig ist, ist die Zerstäubung hier nicht als eine durch die Wärmeentwicklung oder die Temperatursteigerung in der Kathode verursuchte sekundäre Erscheinung aufzufassen. Dagegen ist sie vielleicht durch die Annahme zu erklären, dass der elektrische Strom eine Zerstäubungsarbeit von ungefähr der Art verrichte, wie Edlund sie sich in dem elektrischen Lichtbogen denkt. Die Potentialdifferenz zwischen der Kathode und der ihr anliegenden Gasschicht, d. h. das eigentliche Kathodengefälle, würde dann aus einer elektromotorischen Gegenkraft bestehen. E. W.

---

107. ***N. P. Mischkin.*** *Über die ponderomotorische Wirkung und das Aussehen des Feldes der Crookes-Röhre, welche X-Strahlen aussendet* (Eine vorläufige Mitteilung; Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. 31, p. 53—64. 1899). — Der Verf. beschreibt zuerst eine Menge sehr interessanter Versuche mit einer Aluminiumnadel, welche mittels eines Bifilars in einer verschlossenen und mit Glasfenstern versehenen Holzkiste aufgehängt wurde. Sobald diese Nadel beleuchtet wurde (Sonnen- oder elektrisches Licht), wurde sie stark abgelenkt. Als die Kiste mittels Kupferplatten und Karton verdunkelt wurde, konnte man die Ablenkung der Nadel (18′—20′) auch dann beobachten, wenn in die Nähe der Kiste eine Petroleumlampe gebracht wurde. Die gleiche Erscheinung, aber stärker, erzeugten X-Strahlen.

Nach einer grossen Reihe ähnlicher Versuche mit einer Glimmerscheibe und einer Crookes-Röhre gelangte der Verf. zu folgenden Resultaten:

1. Das Feld einer Crookes-Röhre stellt sich in Form zweier, sich einander gegenüber bewegender Ströme vor, welche Wirbelringe haben und welche mittels einer Anzahl drehbarer Scheiben sich nachweisen lassen.

2. Die ponderomotorischen Erscheinungen werden nicht nur im Felde einer Röhre, welche *X*-Strahlen aussendet, beobachtet,

sondern auch im Felde eines Induktoriums und längs der leitenden Drähte.

Es ist sonderbar, dass die Glimmerscheibe die stärkste Rotation nicht unmittelbar beim Drahte, sondern 15—20 cm von ihm entfernt hatte.

Die Versuche werden weiter fortgesetzt. Bchm.

---

108. ***J. J. Thomson.*** *Über die von den Ionen, die durch Röntgenstrahlen erzeugt sind, mitgeführten Ladungen* (Phil. Mag. (5) 46, p. 528—544. 1898). — Misst man den Strom, der durch ein röntgenisirtes Gas bei gegebener E.M.K. hindurchgeht, so erhält man das Produkt nev, wo n die Zahl der Ionen in der Volumeneinheit, e die Ladung eines Ions und v die mittlere Geschwindigkeit der positiven und negativen Ionen ist. Rutherford's Messungen geben den Wert von v, so dass man ne kennt; kennt man noch n, so erhält man e.

Um n zu bestimmen, wird die Menge Wasserdampf, die in röntgenisirter Luft gebildet wird, und die Grösse der Tropfen, die dabei entstehen, ermittelt; aus beiden ergibt sich deren Zahl. Aus früheren Versuchen ergibt sich, dass jedes freie Ion zur Bildung eines Tropfens Veranlassung gibt. Die Grösse der Tropfen hätte eventuell aus Beugungserscheinungen abgeleitet werden können, doch traten hierbei experimentelle und theoretische Schwierigkeiten auf, sie wurden daher aus der Geschwindigkeit φ des Sinkens der Nebelwolke bestimmt. Ist a der Radius der Tropfen, g die beschleunigende Kraft der Schwere, μ der Reibungskoeffizient der Luft, so ist

$$\varphi = \frac{2}{9} g \frac{a^2}{\mu}.$$

Durch Regeln der Intensität der Röntgenstrahlung wurde erreicht, dass gerade bei der gewählten Ausdehnung zur Nebelbildung (vgl. die Untersuchung von Wilson) alle Ionen um sich Dampf kondensirt hatten. Hieraus ergibt sich die Gesamtmenge des kondensirten Dampfes. Zu beachten ist, dass die in röntgenisirter Luft sich bildenden Tropfen wesentlich grösser als in nicht röntgenisirter sind.

In Bezug der Einzelheiten der Versuche, der zahlreichen anzubringenden Korrektionen, muss auf das Original verwiesen werden.

Einige Versuche scheinen zu zeigen, dass nicht alle Ionen die gleiche Fähigkeit besitzen, Tropfen zu bilden. Ist das richtig und bilden sich etwa nur um die + oder — Ionen Tropfen, so wäre das für die Theorie der atmosphärischen Elektricität sehr wichtig.

In Luft ergibt sich aus solchen Messungen

$$e_L = 7{,}3 \times 10^{-10} \text{ Elektrostatische Einheiten,}$$

in Wasserstoff

$$e_{H_2} = 6{,}7 \times 10^{-10}.$$

Es sind dies Werte von derselben Grössenordnung, wie sie sich aus der kinetischen Gastheorie als Ladung der elektrolytischen Ionen ergeben, und wie sie nach Lorentz für die Ionen folgen, durch deren Bewegung der Zeeman-Effekt erzeugt wird. E. W.

---

109. ***E. Rutherford.*** *Uranstrahlung und die elektrische Leitung, welche durch dieselbe hervorgerufen wird* (Phil. Mag. 47, p. 109—163. 1899); Auszug des Verf.). — Es wurde die Natur und die Zusammengesetztheit der von Uran und den Uranverbindungen ausgesandten Strahlen untersucht. Meistens wurde die durch die Strahlung hervorgerufene elektrische Leitfähigkeit der Luft benutzt, um die Intensitäten der Strahlung zu vergleichen, die Resultate wurden auf Grund der Hypothese der Ionisation der Gase gedeutet.

Die durch Uranstrahlung hervorgerufene elektrische Leitfähigkeit ist der durch die Röntgenstrahlen bewirkten ähnlich. Sie lässt sich erklären auf Grund der folgenden Hypothesen: 1. Es werden im Gase geladene Teilchen erzeugt. 2. Die Ionisation ist proportional der Intensität der Strahlung und dem Druck. 3. Die Absorption der Strahlung ist proportional dem Druck. 4. Die Geschwindigkeit der Wiedervereinigung der Ionen ist proportional dem Quadrat der Zahl der vorhandenen Ionen.

Polarisation und Brechung: Becquerel hat angegeben, dass Uranstrahlen gebrochen und polarisirt werden können. Der Verf. kann dies nicht bestätigen. Bei den Brechungsversuchen wurde ein tiefer Schlitz in eine Bleiplatte geschnitten und eine Schicht von Uranoxyd hinein gelegt. Die Anordnung war also äquivalent einer linearen Lichtquelle und einem Spalt.

Prismen von Glas, Aluminium und Paraffin deckten mit ihren spitzen Kanten gerade den Spalt. Eine photographische Platte befand sich 5 mm unterhalb des Spaltes in einer dunklen Schachtel. Falls Brechung vorhanden gewesen wäre, so hätte die dunkle Linie auf der photographischen Platte verschoben sein müssen, was aber nicht der Fall war.

Bei den Polarisationsversuchen wurde ein tiefes Loch in eine Bleiplatte gebohrt und zum Teil mit Uranoxyd gefüllt. Eine dünne Turmalinplatte bedeckte die Öffnung. Eine andere wurde in zwei Teile geschnitten und auf die erste gelegt, so dass die eine Hälfte der Öffnung mit gekreuzten Turmalinen, die andere mit ungekreuzten bedeckt war. Eine photographische Platte befand sich 3 mm von den Turmalinen entfernt. Nach vier Tagen wurde entwickelt, wobei die Schwärzung zu Tage trat; keine Spur einer Verschiedenheit konnte wahrgenommen werden. Turmalin polarisirt also die Strahlen nicht, da andernfalls die beiden Hälften verschieden dunkel hätten sein müssen.

Zusammengesetztheit der Strahlung: Die radio-aktive Substanz wurde gleichmässig auf einer Platte ausgebreitet, welche mit dem einen Pol einer Batterie verbunden war, während der andere Pol zur Erde abgeleitet war. Eine zweite Platte, parallel der ersten, in der Entfernung von 4 cm, stand mit dem einen Quadrantenpaar eines Elektrometers in Verbindung. Die Geschwindigkeit der Bewegung der Elektrometernadel gab ein Maass für den elektrischen Strom durch das Gas. Bedeckte man die radio-aktive Substanz nacheinander mit verschiedenen dünnen Metallplatten, so nahm der Strom anfangs in geometrischer Progression ab, wurde darauf konstant, um wieder beim Bedecken mit sehr dicken Schichten abzunehmen. Dies wird der Zusammengesetztheit der Strahlung zugeschrieben. Es sind mindestens zwei Arten von Strahlen vorhanden; die ersten (die α-Strahlen) werden viel leichter absorbirt als die zweiten (die β-Strahlen). Der Anteil der β-Strahlen nimmt mit der Dicke der aktiven Substanz zu.

Die verschiedenen Uranverbindungen senden dieselben Strahlen aus, nur mit verschiedener Intensität. Uran, Uranoxyd, Urankaliumsulfat, Urannitrat geben dieselben Resultate. Aluminium ist hundertmal durchsichtiger für die β-Strahlen als

für die α-Strahlen. Die Reihenfolge der Durchsichtigkeit für die β-Strahlen ist: Al, Cu, Ag, Sn, Pt, d. h. die Reihenfolge der Atomgewichte.

Absorption durch Gase: Die α-Strahlen werden durch Gase stark absorbirt. Die Intensität der Strahlung wird auf die Hälfte herabgesetzt, nachdem sie durch 3 mm CO_2, 4,3 mm Luft, 7,5 mm CH_4 und 16 mm H_2 hindurchgegangen sind. Der Absorptionskoeffizient ist proportional dem Druck des Gases.

Einfluss des Drucks auf die Geschwindigkeit der Entladung: Die Änderung der Geschwindigkeit der Entladung hängt zum grössten Teil von der Entfernung zwischen den Platten ab. Für geringe Entfernungen ist die Geschwindigkeit der Bewegung der Elektrometernadel proportional dem Druck. Dies erklärt sich leicht aus der Ionisationstheorie. Der Ionisationsgrad ist proportional dem Druck des Gases und die Absorption der Strahlen ist proportional dem Druck.

Der Betrag der Ionisation in verschiedenen Gasen: Wurden die α-Strahlen in den verschiedenen Gasen völlig absorbirt, so war die Anzahl der Ionen in allen Gasen ungefähr dieselbe. Dies beweist, dass die Energie, welche nötig ist, ein Ion zu erzeugen, für alle Gase dieselbe ist.

Geschwindigkeit der Wiedervereinigung und Geschwindigkeit der Ionen. Um die Leitfähigkeit nach der Bestrahlung durch Uran zu untersuchen, wurde die Luft nach der Bestrahlung durch eine lange Röhre geblasen und die Leitfähigkeit an verschiedenen Stellen untersucht. Die Geschwindigkeit der Wiedervereinigung war proportional dem Quadrat der Zahl der vorhandenen Ionen. In einem Fall sank die Anzahl auf $^1/_4$ der ursprünglich vorhandenen nach 8 Sekunden.

Die Geschwindigkeit der durch Uranstrahlen erzeugten Ionen war dieselbe wie die der durch Röntgenstrahlen hervorgerufenen; genaue Messungen waren jedoch nicht möglich. Die Geschwindigkeit der negativen Ions ist etwas grösser als die des positiven.

Potentialgradient zwischen zwei Platten: Wegen der Absorption der Strahlen im Gase und wegen der ungleichen Ionisation zwischen den Platten störten die Bewegungen der geladenen Ionen im elektrischen Felde den Potentialgradienten.

Trennung der positiven von den negativen Ionen: Es wird nachgewiesen, dass geladene Luft durch die Trennung der Ionen ebenso wie bei der mit Röntgenstrahlen behandelten Luft gewonnen werden kann. Es wurde auch die Vernichtung der Leitfähigkeit durch Hindurchleiten der ionisirten Gase durch Metallgaze untersucht.

Versuchsreihen über die Beziehung zwischen dem Strom durch ein Gas und der E.M.K. werden mitgeteilt. Die Schwierigkeit, völlige „Sättigung“ hervorzurufen, rührt von der Geschwindigkeit der Wiedervereinigung der Ionen in der Röhre an einer Metalloberfläche her. Es wird gezeigt, dass bei kleinen Volts der Strom durch ein Gas entgegengesetzt der angewandten E.M.K. sein kann.

Ein Einfluss der Temperatur auf die Intensität der Uranstrahlen konnte nicht beobachtet werden. Die Uranstrahlen sind in ihren Wirkungen den Röntgenstrahlen analog. Nur die Intensität der Strahlen und das Durchdringungsvermögen ist kleiner.

Die α-Strahlen sind in jeder Weise analog den sekundären Strahlen, welche von den Metallen ausgehen, auf welche Röntgenstrahlen fallen und wie sie besonders von Sagnac untersucht sind.

Die β-Strahlen sind den Röntgenstrahlen selbst sehr ähnlich, nur werden sie in geringerem Grade von Metallen absorbirt.

Es wird zum Schluss die Vermutung ausgesprochen, dass die Uranstrahlen von langsamen chemischen Veränderungen herrühren und dass die Wiedervereinigung der Atome elektrische Wirkungen und Strahlen analog den Röntgenstrahlen hervorrufen. G. C. Sch.

---

110. ***H. Poincaré.*** ***Die magnetische Energie nach Maxwell und nach Hertz*** (L'éclair. électr. 18, p. 361—367. 1899). — Der Verf. vergleicht zunächst die elektrodynamischen Gleichungen für bewegte Körper von Hertz mit den entsprechenden Gleichungen, die er aus den von Maxwell gegebenen Beziehungen zusammensetzt. Der äusseren Form nach erhält man Übereinstimmung, wenn man den Maxwell'schen Induktionskomponenten a, b, c die Hertz'schen $\mu\alpha$, $\mu\beta$, $\mu\gamma$ entsprechen lässt. Identität zwischen letzteren findet nur statt bei fehlen-

dem permanentem Magnetismus, wenn es also nur magnetische Induktion gibt. Indessen weist der Verf. nach, dass für starre, permanent magnetisirte Körper die Hertz'schen Gleichungen so erweitert werden können, dass sie den Maxwell'schen äquivalent sind.

Grössere Schwierigkeiten erwachsen bei der Vergleichung der Ausdrücke für die magnetische Energie. Bei Maxwell finden sich zwei, nämlich

$$-\int \frac{A\alpha + B\beta + C\gamma}{2} d\tau \quad \text{und} \quad \int \frac{a\alpha + b\beta + c\gamma}{8\pi} d\tau,$$

während Hertz die magnetische Energie

$$= \int \mu \, d\tau \cdot \frac{\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2}{8\pi}$$

setzt. Um diese Formeln zu diskutiren, muss man sehen, zu welchen Werten der mechanischen Kräfte des magnetischen Feldes sie führen. Diese Untersuchung wird unter Voraussetzung der Hertz'schen Formel für die gesamte elektromagnetische Energie zunächst für den Fall $\mu = 1$ geführt. Durch Zerlegen der Energie in zwei von der Geschwindigkeit der Bewegung unabhängige und abhängige Teile ergeben sich durch verhältnismässig einfache Rechnung die Komponenten der mechanischen Kraft, die auf das die permanente Magnetismusmenge m enthaltende Raumelement $d\tau$ wirkt und deren erste lautet:

$$(\gamma v_0 - \beta w_0 + \alpha m_0) d\tau;$$

u_0, v_0, w_0, sind die Komponenten des Totalstroms.

Ist nun μ nicht $= 1$, also permanenter und induzirter Magnetismus vorhanden, so liefern die Beziehungen

$$a = \alpha + 4\pi A = \mu\alpha + 4\pi A_0$$

mit der Abkürzung

$$M^2 = (A - A_0)^2 + (B - B_0)^2 + (C - C_0)^2$$

für die magnetische Energie nach Hertz

$$\int \frac{d\tau}{8\pi}(\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2) + \int \frac{2\pi M^2 d\tau}{\mu - 1}.$$

M kann hier bezeichnet werden als die absolute Intensität der induzirten Magnetisirung, da A_0, B_0, C_0 die Komponenten der permanenten Magnetisirung darstellen. Eine längere Rechnung, bei der die Eigenschaften der Bewegung eines starren

Körpers zu berücksichtigen sind, zeigt, *dass die mechanische Kraft durch denselben Ausdruck dargestellt wird wie im ersten Fall und dass also die von Maxwell gegebenen Formeln*

$$(c v_0 - b w + a m_0) d \tau \quad \text{etc.}$$

mit dem Prinzip von der Erhaltung der Energie nicht verträglich sind. Weiter folgt, dass man die Hertz'sche Formel für die magnetische Energie annehmen muss und nicht die von Maxwell.
R. Lg.

---

111. ***W. König.*** *Über eine einfache Methode zur Messung der Periodendauer von Wechselströmen* (Elektrotechn. Ztschr. 20, p. 415—416. 1899). — Eine ebene Metallplatte wird auf der einen Seite mit einem dünnen Überzuge von Asphaltlack überzogen; die Platte ist mit dem einen Pol der Wechselstrommaschine verbunden, deren anderer Pol mit einem dünnen Draht oder einem Strohhalm in Verbindung steht, der den Schreibstift bildet. Fährt man mit der Spitze des Schreibstiftes über die Lackschicht und bestäubt diese darauf mit einem Gemisch von Schwefel und Mennige oder englisch Rot, so haftet das Schwefelpulver an denjenigen Stellen, wo positive Ladung vorhanden war, das Mennigepulver an den negativ geladenen. Durch vorsichtiges Klopfen der Metallplatte treten die gelben und roten Abteilungen der Strichspur deutlich hervor. Der Schreibstift wird an der Zinke einer Stimmgabel befestigt, deren Stiel mit dem einen Pol der Stromquelle in Verbindung ist. Auf der Lackschicht erscheint die Stimmgabelkurve abwechselnd gelb und rot gefärbt. Für jede einzelne Periode kann man ablesen, wieviel Stimmgabelschwingungen während derselben ausgeführt sind. Praktische Messungen nach dieser Methode sind am städtischen Leitungsnetze in Frankfurt a. M. angestellt.
J. M.

---

112. ***A. G. Rossi.*** *Über die Messung der Phasendifferenz zweier sinusförmiger Wechselströme nach der Methode von Lissajous und des Drehfeldes von Ferraris* (L'éclair. électr. 15, p. 133—140, 322—333. 1898). — Schneiden sich die Axen von zwei gleichen Spulen, durch welche die zwei Wechselströme einzeln hindurchfliessen in einem Punkt, so entsteht in diesem im allgemeinen ein elliptisches Drehfeld. Durch radiale Verschiebung und Drehung der Spulen kann man das Feld

cirkular machen. Diese Mittel benutzen die Phasometer von Engelmeyer, Korda, Hess und Arnò. Der Verf. sucht dasselbe zu erreichen durch blosse Drehung der Spulenaxen gegeneinander, was ihm gelingt durch Anwendung von vier gleichen Spulen, deren je zwei hintereinander vom selben Strom durchlaufen werden. Zwei der Spulen, die ineinander geschoben sind und von den zwei verschiedenen Strömen durchlaufen werden, stehen fest, die beiden anderen sind drehbar. Zur Kontrolle des Feldes kann man entweder die Braun'sche Kathodenstrahlröhre oder eine Induktionsspule anwenden, die mit einem empfindlichen Galvanometer verbunden ist. Ist ein cirkulares Drehfeld erreicht, so kann man am Winkel der beweglichen Spulen die Phasendifferenz ablesen. Bezüglich der mechanischen Ausführung und der vom Verf. hervorgehobenen Ähnlichkeit des Apparates mit einem optischen Polarisationsapparat muss auf die Abhandlung selbst verwiesen werden. R. Lg.

---

113. ***H. J. Hotchkiss.*** *Ein tragbarer Apparat zur photographischen gleichzeitigen Aufnahme der Kurven zweier variabler Ströme* (Phys. Rev. 8, p. 152—161. 1899). — Die wichtigsten Teile sind zwei Galvanometer nach Deprez, die beweglichen Teile in demselben sind an Quarzfäden befestigt innerhalb des starken Feldes eines permanenten Magneten. Das eine Galvanometer ist oberhalb des andern angebracht; beide befinden sich in der einen Hälfte eines geschlossenen Kastens. In der andern Hälfte liegt eine rotirende Trommel, die auf der Oberfläche lichtempfindliches Papier trägt. Sonnenlicht oder elektrisches Licht fällt durch zwei schmale Spalte in der Seitenwand des Kastens auf die Spiegel der beweglichen Teile im Felde, welche als Nadeln bezeichnet werden. Von den Spiegeln werden die Lichtstrahlen reflektirt nach einem horizontalen Spalt und gelangen dann zur Trommel. Da die Nadeln durch den Strom in den Galvanometerspulen abgelenkt werden, so bewegen sich die Lichtstreifen längs des horizontalen Spaltes und zeichnen Kurven auf dem Papier, das sich senkrecht zur Längsrichtung des Spaltes bewegt.

Die Nadel ist sehr klein und besteht aus weichem Eisen, sie ist an der einen Seite eines Quarzfadens befestigt, der Spiegel, dessen Durchmesser etwa gleich einem Drittel der

Länge des Eisenstäbchens ist, sitzt an der andren Seite des Quarzfadens, der in senkrechter Stellung im Instrument gehalten wird. Das Eisenstäbchen ist 1 mm breit, 1,9 mm lang und 0,06 mm dick. Um ein kleines Trägheitsmoment und grosse Schwingungszahl zu haben, liegt die Längsaxe des Eisenstäbchens parallel dem Quarzfaden. Der Quarzfaden ist in einem Joch befestigt, das ebenfalls aus Quarz hergestellt ist.

Bei den vom Verf. aufgenommenen Stromkurven betrug die Zahl der Schwingungen der Nadel im Voltmeter 5300, im Ampèremeter 4200 in der Sekunde. Eine Anzahl von Aufnahmen von Stromkurven ist der Mitteilung beigegeben.

J. M.

---

114. ***P. Bott.*** *Graphische Darstellung elektrischer Wechselströme* (Wissensch. Beilage z. Jahresber. des Leibnitz-Gymnasiums zu Berlin. Ostern 1898). — Eine klargeschriebene elementare Einführung in die von Th. Blakesley begründete graphische Lösungsweise der Wechselstromprobleme. Die Arbeit zerfällt in drei Abschnitte. Der erste handelt von der Messung und Darstellung der Wechselströme; der zweite vom Ohm'schen Gesetz und den beiden Kirchhoff'schen Sätzen; der dritte zeigt an sieben Aufgaben mit stufenweiser Einführung von Kondensatoren und Selbstinduktion in einfache und verzweigte Stromkreise die Anwendung der Methode. R. Lg.

---

115. ***Frank G. Baum.*** *Ein neues Transformatordiagramm* (Phys. Rev. 8, p. 95—111. 1899). — Der Verf. drückt die drei veränderlichen Grössen: primäre und sekundäre Stromstärke und magnetische Induktion mit ihren Winkelbeziehungen durch die Selbstinduktion, den Ohm'schen Widerstand .und die wirkende E.M.K. aus. Dabei wird auch Rücksicht auf Hysteresis genommen und die Ableitung frei gehalten von der sonst meist gemachten Voraussetzung, dass der sekundäre Strom genau um 90° hinter dem primären zurückbleibt, eine Voraussetzung, welche nur bei grossem Widerstand des sekundären Kreises annähernd erfüllt ist. Es gelingt dem Verf. den Transformator sowohl in Bezug auf den primären als den sekundären Strom je durch eine einzige Spule von bestimmter Beschaffenheit zu ersetzen und also das

Transformatorproblem auf das eines einfachen Wechselstromproblems zurückzuführen. R. Lg.

---

116. ***J. Cauro.*** *Messungen am Mikrophon* (L'éclair. électr. **19**, p. 295—302, 333—337, 410—416. 1899). — Die Veränderung der Stromstärke des primären Stromkreises wird untersucht. Dabei sucht der Verf. festzustellen, ob diese Änderung allein durch Veränderung des Widerstandes am Mikrophon hervorgebracht wird, oder ob ausserdem noch thermoelektrische Wirkungen oder Polarisation von Einfluss sind. Ferner handelt es sich um die Ermittlung der im sekundären Kreise in der Spule induzirten E.M.K. bei offenem Kreise, der erzeugten Stromstärke, der Spannungsdifferenz an den Klemmen des Telephons, ferner um die Messung der im Telephon verbrauchten Energie. Dabei ist besonders der Einfluss der Art und der Stärke des Tons untersucht. Auch sucht der Verf. die Grösse der Bewegung der Membran des Telephons und der Platte des Telephons zu ermitteln. Für diese Untersuchungen sind eine Reihe zum Teil neuer Apparate vom Verf. erdacht. Spannungsdifferenzen sind mit dem Elektrometer von Curie ausgeführt, das vom Verf. zur Erhöhung der Empfindlichkeit etwas verändert ist. Für Strommessungen dient das Elektrodynamometer Giltay-Bellati. Ein neuer Oscillograph wird beschrieben, welcher auf der Wirkung eines kräftigen magnetischen Feldes auf einen dünnen Draht beruht, durch den der zu messende Strom fliesst. Die Bewegungen des Drahtes werden mit einem Mikroskop beobachtet. Die Theorie dieses Apparates ist vom Verf. gegeben. Im Mikrophon-Relais ist ein Platindraht horizontal zwischen den Polen eines Elektromagneten ausgespannt und trägt in seiner Mitte einen Seidenfaden, an dem die kleine Kohle des Mikrophons befestigt ist. Mittels eines elastischen Fadens (Kautschuk) kann man die Zugkraft des Seidenfadens auf den Draht abschwächen. Durch den Platindraht fliesst der Strom des Mikrophons. Ferner beschreibt der Verf. Apparate, die zur Messung der Stärke des Schalles, zur Messung der Amplitude der Bewegung der Membrane des Telephons etc. dienen.
J. M.

---

117. ***W. Nernst.*** *Zur Theorie der elektrischen Reizung* (Nachr. d. Königl. Gesellsch. d. Wiss. zu Göttingen 1899, p. 104—109). — Der Verf. entwickelt die Theorie der elektrischen Reizung, wie sich dieselbe mit Notwendigkeit aus den jetzigen Anschauungen der elektrolytischen Leitung ergibt. Der galvanische Strom bringt im organisirten Gewebe keine andern Wirkungen, als Ionenverschiebungen, d. h. Konzentrationsänderungen hervor, welche die Ursache des physiologischen Effektes sein müssen. Bei Wechselströmen treten die Konzentrationsänderungen in mit der Richtung des Stromes wechselndem Sinne auf. Erreicht die mittlere Stärke der Ströme einen bestimmten Betrag, so wird die physiologische Wirkung merklich, d. h. die Reizschwelle ist erreicht. Diese mittleren Konzentrationsänderungen sucht der Verf. zu berechnen, ohne gar zu spezielle Vorstellungen zu Hilfe zu nehmen. Solche Konzentrationsänderungen müssen an halbdurchlässigen Membranen auftreten, weil der Strom daselbst Salz hintransportirt, dessen weiterer Transport durch die Membran verhindert wird. Salze, welche die Membran passiren können, leiten den Strom durch die Membran; hier ist der Sitz der elektrischen Reizung zu suchen. Nach der Theorie des Verf. muss die Intensität des Wechselstromes, der gerade noch einen Reiz ausübt, mit der Quadratwurzel aus der Schwingungszahl direkt ansteigen. J. M.

Praktisches.

118. ***W. Palmaer.*** *Ein Apparat für das Reinigen des Quecksilbers* (Chem. Ber. 32, p. 1391—1392. 1899). — Beim Reinigen des Quecksilbers verfährt man meistens so, dass man das flüssige Metall durch verdünnte Salpetersäure, Eisenchlorid etc. tropfen lässt. Um hierbei das Quecksilber in fein verteiltem Zustand zu erhalten, wird es durch die Poren von Sämischleder oder von Bambusrohr gepresst. Ein solcher Apparat ist indessen wenig dauerhaft und wenig sauber, dazu kommt, dass die Tröpfchen wegen der wechselnden Durchmesser der Poren verschieden gross sind. Diesem Übelstande ist bei dem vom Verf. konstruirten Apparat abgeholfen, bei

dem das Quecksilber durch einen Glaspfropf, auf dem Ritzen angebracht sind, tropft. Der Apparat ist von Kähler und Martini, Berlin, zum Preise von sechs Mark zu beziehen.

G. C. Sch.

119. **A. Schmidt.** *Zum Gebrauch der Wasserluftpumpe* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 12, p. 129—133. 1899). — Der Verf. empfiehlt die Anschaffung einer solchen Pumpe, die natürlich ein für allemal zum Gebrauch fertig aufgestellt bleiben müsse. Als Beispiele für ihre vielfache Verwendbarkeit führt der Verf. die folgenden Versuche an: 1. Benutzung der Saugwirkung zur Reinigung von Quecksilber und zum Absaugen von Dämpfen, 2. die Erzeugung von Nebeln, 3. Verwendung beim Torricelli'schen Versuche, 4. Verwendung bei Versuchen über Hygrometrie und 5. bei der Überschmelzung des Wassers.

K. Sch.

Bücher.

120. **A. Föppl.** *Vorlesungen über technische Mechanik. Band IV: Dynamik* (XIV u. 456 pp. Leipzig, B. G. Teubner, 1899). — Der vorliegende Band des Werkes von Föppl kann den jungen Physikern auf das allerwärmste zum Studium empfohlen werden. Schon durch die stete Rücksicht auf seine Zuhörer gezwungen, wählt der Verf. aus der Dynamik diejenigen Gebiete aus, die in der Technik und damit auch in der Physik vor allem Anwendung finden und behandelt sie auch so, dass der Zuhörer sie ohne weiteres verwenden kann. Zahlreiche interessante Beispiele fördern die Zwecke.

Manche Abschnitte, so die über die Lagrange'schen Gleichungen, gehen auch weiter, als der Verf. es selbst in seiner Vorlesung thut.

E. W.

121. **E. Gerard.** *Leçons sur l'Électricité professées à l'institut électrotechnique Montefiore annexé à l'Université de Liège. Tome I. Théorie de l'Électricité et du Magnétisme — Électrométrie — Théorie et Construction des Générateurs et des Transformateurs éléctriques. 6. Edition* (878 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1899). — In schneller Folge haben sich die sechs

Auflagen von Gérard aneinander gereiht; dadurch ist es dem Verf. möglich gewesen, stets den neuen Fortschritten Rechnung zu tragen. Der Titel „Theorie der Elektricität und des Magnetismus“ ist zu eng gefasst. Der betreffende Abschnitt behandelt die theoretischen und experimentellen Grundlagen aus dem Gebiete der Elektricität und des Magnetismus, die in der Praxis Anwendung finden.

In der neuen Auflage ist die Theorie der Ionen auf die Betrachtung der Elektrolyse, der Ketten und Akkumulatoren angewandt worden. Eingehender sind erörtert die Induktionserscheinungen in Leitungen, die von Wechselströmen durchflossen werden; behandelt sind ferner die Radiokonduktoren in der Elektrometrie, die Methoden zur Messung der Potentialdifferenzen, der Hysterese und Permeabilität etc. E. W.

---

122. **E. Jahr.** *Die Urkraft der Welt. Gravitation, Licht, Wärme, Magnetismus, Elektricität, chemische Kraft etc. sind sekundäre Erscheinungen der Urkraft der Welt* (119 pp. Berlin, O. Enslin, 1899). — Nach einer Übersicht über die bisherigen Anschauungen über die verschiedensten Erscheinungsgebiete sucht der Verf. dieselben zu erklären aus einer Urkraft; es soll diese aus Wellen bestehen, die von dem Centralpunkt des Alls ausgehen. Er nimmt dazu folgendes an:

1. Durch den Teil des Weltalls, in welchem nachweisbar Körper, d. h. Stoffe, deren Dichte grösser ist als die des Äthers, sich befinden, verlaufen im Äther Wellen mit kürzesten Bogen in der Richtung von Norden nach Süden.

2. Durch den von diesen Ätherwellen getroffenen Stoff wird eine Rückbewegung derselben veranlasst, welche der Dichte der letzten Teile des Stoffes, sowie der Lagerung derselben aneinander entsprechend stark ist.

3. Sämtliche Bewegungen oder Kraftäusserungen des Stoffes sind sekundäre Erscheinungen der hier als Urkraft bezeichneten Bewegung des Äthers, wie die unter dem Namen „Gravitation“ bekannten Erscheinungen sowohl, als das Licht, die Wärme, der Magnetismus, die Elektricität, die chemische Kraft etc.

Als Beweis für diese Annahme dient:

1. Die Thatsache der Bewegung der Körper unseres Sonnensystems in gleicher Richtung nach einem gewissen Punkte des Welltalls hin.

2. Die Thatsache, dass in einem starren Medium befindliche und von diesem durchdrungene Körper sich entsprechend bewegen, wenn durch das Medium Wellen mit kurzen Bögen verlaufen. E. W.

---

123. ***W. Krumme.*** *Lehrbuch der Physik für höhere Lehranstalten. Nach den neuen Lehrplänen bearbeitet von Dr. Hugo Feukner. Erste Stufe: Pensum der Obertertia und Untersekunda* (VIII u. 247 pp.). — *Zweite Stufe: Pensum der Obersekunda und Prima* (VI u. 351 pp. 3. Aufl. Berlin, G. Grote, 1898). — Das vorliegende elementare Lehrbuch der Physik gehört zu den besten seiner Art. Es ist sehr klar und anschaulich verfasst und berücksichtigt die neueren Fortschritte in einer der Schule angemessenen Weise, ohne dabei zu weit zu gehen. Für die Studirenden, welche zunächst die von der Schule her gebliebenen Lücken ausfüllen wollen, dürfte es warm zu empfehlen sein. E. W.

---

124. ***H. Poincaré.*** *Cinématique et mécanismes. Potentiel et Mécanique des fluides. Cours professé à la Sorbonne. Rédigé par A. Guillet* (385 pp. Paris, Carré et C. Naud. 1899). — In einer ganzen Reihe von Werken hat Poincaré die einzelnen Gebiete der mathematischen Physik behandelt. Es fehlte aber noch ein wesentliches Gebiet, das der Mechanik mit Einschluss der Hydrodynamik und Ärodynamik. Dieses ist von ihm mit gewohnter Meisterschaft in dem vorliegenden Bande behandelt, der alle Vorzüge der französischen und insbesondere der Poincaré'schen Darstellung aufweist: Klarheit der Darstellung und Schärfe der Disposition und eine grosse Fülle von behandelten Problemen. Eingeteilt ist das Buch folgendermassen: Teil I. Kinematik. Bewegung einer ebenen, unveränderlichen Figur, die auf einer Ebene gleitet. Bewegung eines unveränderlichen, festen Körpers. Schraubenbewegung. Relative Bewegung eines Punktes. Mechanismen. Teil II. Kräfte. Funktionen. Potential. Theorem von Green

und Anwendungen. Anziehung eines Ellipsoides. Mechanik der Flüssigkeiten. Hydrodynamik. E. W.

---

125. ***Siemens** und **Halske**. Elektrische Centralanlagen* — Eine Übersicht über die zahlreichen von der Firma ausgeführten Anlagen mit Abbildungen der Maschinen und Anlagen. E. W.

---

126. ***W. G. Woolcombe.** Practical Work in Physics. Part I. General Physics with introduction* (xv u. 82 pp. Oxford at the Clarendon Press, 1898). — Der Verf. (vgl. auch Beibl. 21, p. 298) gibt eine grosse Anzahl elementarer, experimenteller Ubungsaufgaben aus dem Gebiet der allgemeinen Physik, dieselben dürften sich zum Teil für Schüleraufgaben ausgezeichnet eignen, sowie zu Messungen in den Unterrichtsstunden, soweit dort überhaupt Messungen ausgeführt werden sollen.

Der Inhalt ist folgender: Instrumente. Messung von Längen. Messung von Flächen. Archimedes' Prinzip. Messung von Volumen. Dichte oder specifische Masse. Barometer. Einfache Pendel. Kapillarität. Löslichkeit.

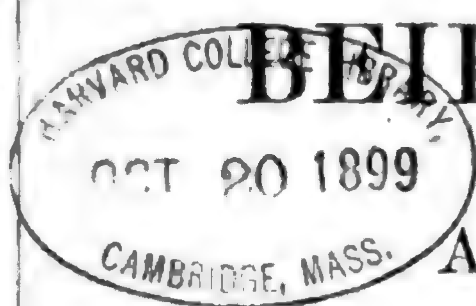
Als Einheiten sind durchweg Gramm, Centimeter, Sekunde benutzt. E. W.

---

127. ***A. Wüllner.** Lehrbuch der Experimentalphysik. Band IV. Erster Halbband. Die Lehre von der Strahlung* (512 pp. Leipzig, B. G. Teubner, 1899). — Die einzelnen Bände des grossen Werkes von Wüllner folgen so schnell, als man nur irgend erwarten kann, aufeinander, was nicht dankbar genug anerkannt werden kann. Wie in den früheren Bänden, so ist auch in dem vorliegenden den Fortschritten der Forschung Rechnung getragen und die neuen Arbeiten berücksichtigt worden. Im ganzen sind aber gerade die in diesem Teil der Optik behandelten Gebiete der Physik weniger bearbeitet worden, als die in den früheren Bänden besprochenen. Erwähnt sei, dass in den spektralanalytischen Problemen Wüllner an seinen in den früheren Auflagen entwickelten Anschauungen festhält. E. W.

1899. **No. 9.**

BEIBLÄTTER



ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

Band 23. Stück 9.

LEIPZIG, 1899.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

1899. BEIBLÄTTER № 9.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND 23.

Mechanik.

1. **A. Minozzi.** *Über eine Abänderung des Sprengel'schen Pyknometers* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 450—452. 1899). — Das Pyknometer des Verf. besteht aus einem cylindrischen Gefäss von ca. 50 ccm Inhalt, an welches sich oben und unten enge Röhren anschliessen; die erstere, welche die Volummarke trägt, hat nach oben einen weiteren Fortsatz, in welchen ein eingeschliffener Stöpsel oder ein ebenfalls eingeschliffenes Rohrstück zur Verbindung mit der Saugvorrichtung eingesetzt werden kann. Das untere enge Rohr ist U-förmig nach aufwärts gebogen und endigt in ein horizontales Stück, über welches eine Verschlusskapsel und ein Saugrohr zum Füllen mit der Flüssigkeit geschliffen sind. Durch diese Abänderungen des Sprengel'schen Pyknometers ist dasselbe besser zur Wägung von stark ausdehnbaren Flüssigkeiten geeignet, da die Flüssigkeit, wenn während der Wägung eine Temperatursteigerung eintritt, sich in den oberen Ansatz ausdehnt, wo sie vor Verdunstung geschützt bleibt. B. D.

2. **A. Piccini.** *Das Mendelejeff'sche periodische System und die neuen Bestandteile der Luft* (Gaz. Chim. Ital. **29**, 1. Sem., p. 169—181. 1899; Ztschr. f. anorg. Chem. **19**, p. 295—306. 1899). — Der Verf. beschäftigt sich eingehend mit den Kritiken, die anlässlich der Entdeckung des Argons und der übrigen in der Luft enthaltenen neuen Elemente am periodischen System Mendelejeff's geübt worden sind, bez. mit den Versuchen, diesen neuen Elementen einen Platz im periodischen System zu verschaffen. Nach dem Verf. sind diese Kritiken und Versuche verfrüht, solange nicht die Vorfrage entschieden ist, ob man es mit wirklich einfachen Körpern zu thun habe.

Und auch für den Fall, dass diese Vorfrage in bejahendem Sinne erledigt werden sollte, erinnert der Verf. daran, dass das periodische System eine doppelte Einteilung nach Gruppen und Reihen enthält, von welchen die erstere durch die Grenzform der Verbindungen, die letztere durch das Atomgewicht bestimmt ist, und dass somit in diesem System Elemente, von welchen keine Kombinationsformen bekannt sind, keinen Platz finden können, weil sie mit den andern weder in Beziehungen der Homologie, noch der Heterologie gebracht werden können. Ob die Existenz solcher Elemente ohne Chemismus anzunehmen sei, will der Verf. zunächst unentschieden lassen; er erinnert nur daran, dass Mendelejeff selbst unter Elementen diejenigen materiellen Bestandteile der einfachen und zusammengesetzten Körper versteht, welche deren physikalisches und chemisches Verhalten bestimmen, und dass Mendelejeff's periodisches System sich eben auf diese materiellen Bestandteile bezieht. Sollte den neuen Bestandteilen der atmosphärischen Luft der Charakter von Elementen in diesem Sinne zuerkannt werden, so hegt der Verf. die Zuversicht, dass es auch gelingen werde, denselben einen Platz im periodischen System anzuweisen; sollte es sich dagegen ergeben, dass dieselben in der That keine chemischen Eigenschaften besitzen, so würde vielleicht auf Grund neuer Einteilungsprinzipien ein lediglich auf die physikalischen Eigenschaften und die Grösse des Atomgewichts gegründetes System aufzustellen sein, das aber nicht als eine Ergänzung des auf andern Grundsätzen beruhenden Mendelejeff'schen Systems gelten könne. B. D.

---

3. **A. Pochettino.** *Über die Dissoziation der Untersalpetersäure* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 183—188. 1899; Nuov. Cim. (4) 9, p. 450—454. 1899). — Der Verf. hat das Verhältnis der spezifischen Wärmen der Untersalpetersäure bei konstantem Druck für Temperaturen zwischen 4° und 150° mittels der Schallgeschwindigkeit gemessen. Die Bestimmung der Schallgeschwindigkeit geschah nach der Kundt'schen Methode. Die Dichte der Untersalpetersäure bei den verschiedenen Temperaturen wurde teils aus den Tabellen von Natanson, sowie von Troost und Deville entnommen, teils auf Grund dieser Tabellen mittels der Gibbs'schen Formel berechnet.

Die Resultate der Bestimmungen des Verf. sind in einer Tabelle vereinigt, welche ausser den experimentell gefundenen Werten von *k* auch die auf Grund des Dissoziationsgrades für die verschiedenen Temperaturen (der sich seinerseits aus der Dichte ergibt) berechneten Werte von *k* enthält. Es zeigt sich, dass mit der Temperatur der Wert von *k* stetig wächst; die extremen experimentell gefundenen Werte sind 1,17 bei 4,2° und 1,30 bei 150°. Die berechneten Werte stimmen mit den beobachteten nahezu überein; der Verlauf der Werte und die geringen Abweichungen zwischen den gefundenen und berechneten sind nach dem Verf. ein neuer Beweis dafür, dass die Untersalpetersäure thatsächlich in der von Gibbs angenommenen Weise successive aus Molekülen N_2O_4 in Moleküle NO_2 übergeht und dass die beobachteten Dichteänderungen dieser Ursache und nicht etwa Abweichungen des Gases vom Boyle-Gay Lussac'schen Gesetze zuzuschreiben sind. B. D.

---

4. ***B. Dessau.*** *Energetik* (Suppl. Ann. all' Enciclopedia di Chimica 15, p. 257—285. 1899). — Zusammenfassende Darstellung der Gesetze der Energetik und ihrer Anwendung auf chemische Vorgänge nach Gibbs, Planck, Helm etc.

B. D.

---

5. ***V. Volterra.*** *Über die Strömung mechanischer Energie* (Atti R. Acc. delle Scienze Torino 34, p. 238—247. 1899). — Der Verf. betrachtet ein gegen Einwirkungen von aussen abgeschlossenes System von Massen, deren Dichtigkeiten ebenso wie die Geschwindigkeiten der einzelnen Punkte diskontinuirlich im Raume verteilt sein können, und denkt sich in jedem Augenblicke nicht nur die gesamte kinetische Energie der Massenbewegung und die elastische Energie, sondern auch die potentielle Energie der zwischen den verschiedenen Punkten des Systems wirksamen Newton'schen Kräfte in den einzelnen Punkten lokalisirt. Zu letzterem Zwecke drückt er die gesamte potentielle Energie durch das Produkt aus $-\frac{1}{8\pi}$ und dem über den betrachteten Raum zu erstreckenden Integral des Quadrates der in jedem Punkte auf die Masseneinheit wirksamen Kraft aus und setzt fest, dass jedes Element zu dieser Summe einen Betrag gleich $-\frac{1}{8\pi}$ mal dem Volumen des

Elements und dem Quadrate der in demselben wirksamen Newton'schen Kraft liefere. Das negative Vorzeichen braucht nicht zu befremden, da bei der Strömung nur die Veränderung der Energie in Betracht kommt, der Betrag der letzteren in jedem Punkte also um eine konstante additive Grösse vermehrt gedacht werden kann.

In jedem Punkte des Raumes sind dann drei Vektoren zu betrachten: der Vektor $\mathfrak{F}$, welcher die auf die Masseneinheit wirkende Newton'sche Kraft in dem betreffenden Punkte darstellt, der Vektor $\mathfrak{W}$ für die Geschwindigkeit der Massenbewegung, und der Vektor $\mathfrak{T}$ für die Einheit der auf das Element normal zur Richtung seiner Bewegung und in entgegengesetztem Sinne zu dieser vorhandenen elastischen Spannung. Durch Ableitung nach der Zeit ergibt sich aus $\mathfrak{F}$ ein weiterer Vektor $\mathfrak{J}$, welcher das Gesetz ausdrückt, nach welchem die auf die Masseneinheit wirkende Kraft mit der Zeit variirt. Der Verf. zeigt dann, dass die Strömung der Energie sich als die Resultirende dreier Vektoren

$$\mathfrak{J} \cdot \frac{U}{4\pi}, \qquad \mathfrak{W} \varrho \left(\frac{V^2}{2} - U \right), \qquad \mathfrak{T} V$$

darstellt, worin U die Newton'sche Potentialfunktion, ϱ die Dichtigkeit und V die Geschwindigkeit der Masse in dem betreffenden Punkte bezeichnet. Dieses Gesetz gilt für sämtliche Raumpunkte. In den Punkten, in welchen keine Materie vorhanden ist, verschwinden $\mathfrak{W}$ und $\mathfrak{T}$ und die Strömung der Energie ist vollständig durch das Produkt $\mathfrak{J}\, U/4\pi$ dargestellt. Der Gesamtbetrag der Energie, welche in jedem Augenblick durch eine mit Bezug auf die Massen äussere Niveaufläche in den Innenraum derselben eintritt, ist gleich dem in der gleichen Zeit in entgegengesetzter Richtung durch dieselbe Fläche hindurchtretenden Betrage. B. D.

---

6. ***F. Giazzi.*** *Über die experimentelle Demonstration der hauptsächlichen Eigenschaften der Schwingungsbewegung* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 303—306. 1898). — Beschreibung eines einfachen Apparats zur Demonstration der Gesetze der Wellenbewegung. Derselbe besteht aus 17 in gleichem Abstand voneinander in einer Ebene aufgehängten Pendeln, von welchen jedes aus einer von einem Seidenfaden getragenen Glasperle

gebildet ist. Werden diese Pendel durch ein aus Karton geschnittenes rechtwinkliges Trapez, dessen parallele Seiten vertikal gehalten werden und dessen zu diesen senkrechte Seite die Basis bildet, aus ihrer Ruhelage abgelenkt und durch Senken des Kartons in regelmässigen Intervallen nacheinander losgelassen, so entsteht eine transversale Welle, deren Gesetze sich mit dieser Vorrichtung leicht demonstriren lassen. Eine longitudinale Welle erhält man, indem man einen Trog mit trapezförmigen Seitenwänden nach Art des vorbeschriebenen Trapezes herstellt und denselben durch Zwischenwände in ebensoviele Abteilungen zerlegt, als Pendel vorhanden sind; in diese Abteilungen lässt man die Pendelkugeln tauchen, worauf sie nach der Seite abgelenkt und durch Senken des Troges nacheinander losgelassen werden. Der Apparat eignet sich nach dem Verf. auch zur Demonstration komplizirterer Bewegungen.

B. D.

---

7. **E. Oddone.** *Relative Messung der Schwere in Pavia* (Rendic. R. Ist. Lomb. di Scienze (2) **32.** 1899; Nuov. Cim. (4) **9**, p. 394—395. 1899). — Mittels des Sterneck'schen Pendelapparats hat der Verf. die Schwere in Pavia gemessen. Aus dem Vergleich der Schwingungsdauer des Pendels am Beobachtungsort mit derjenigen desselben Pendels in Wien, und unter Zugrundelegung eines Betrags von $g_1 = 9{,}80876$ für die Schwere an letzterem Orte findet der Verf. für diejenige an seinem Beobachtungsorte den Betrag $g_2 = 9{,}80606$ m, bezogen auf Wien und reduzirt auf mittleres Meeresniveau. Die Länge des Sekundenpendels in Pavia, auf das Meeresniveau reduzirt, ist demnach $l = 0{,}993562$ m. Der aus der Breite abgeleitete Betrag der Schwere in Pavia wäre $\gamma = 9{,}80613$ m.

B. D.

---

8. **P. Pizzetti.** *Über den Einfluss elastischer Deformationen auf die Schwingungsdauer eines Pendels nach Helmert* (Nuov. Cim. (4) **8**, p. 215—220. 1898). — Bericht über die Resultate der Arbeit von F. R. Helmert: Beiträge zur Theorie des Reversionspendels (vgl. Beibl. **23**, p. 77). B. D.

---

9. **A. Pizzarello.** *Piezometer zur Kompression und Dehnung von Flüssigkeiten* (Nuov. Cim. (4) **8**, p. 266—270. 1898). — Der Verf. hat die bekannte Erscheinung, dass in Barometer-

röhren infolge der Kohäsion der Flüssigkeit und der Adhäsion am Glase oft wesentlich höhere Flüssigkeitssäulen getragen werden können, als es dem Luftdrucke entspricht, zur Konstruktion eines Piezometers benutzt, welches sowohl zur Kompression, also auch zur Dehnung von Flüssigkeiten dienen kann.
B. D.

---

10. ***A. M. Worthington** und **R. S. Cole.** Untersuchung über den Stoss an einer Flüssigkeitsoberfläche mittels der Photographie* (Proc. of the Roy. Soc. 65, p. 153—154. 1899). — Die Untersuchung bezieht sich auf die Erscheinung beim Auffallen einer rauhen oder einer polirten Kugel auf die Oberfläche einer Flüssigkeit. Auch sind Versuche mit Mischungen von Wasser und Glycerin angestellt. Im luftleeren Raume ist die Erscheinung dieselbe wie im lufterfüllten. J. M.

---

11. ***V. Volterra.** Über die Erscheinung der Seiches* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 270—272. 1898). — Vortrag über die namentlich von Forel studirten, unter dem Namen Seiches bekannten eigentümlichen Niveauänderungen im Genfer See. An die Darlegung der Studien und der Theorie Forel's, welcher die genannte Erscheinung auf Schwingungen der Wasserfläche zurückführt, die sich von einem Ende des Sees zum andern fortpflanzen, knüpft der Verf. eine Erörterung des hydrodynamischen Problems und der Analogie desselben mit dem Problem der Membranschwingungen. Die diesbezüglichen Untersuchungen des Verf. sollen demnächst ausführlich veröffentlicht werden.
B. D.

---

12. ***E. Warburg.** Ein Vorlesungsversuch zur Demonstration der Änderung des Luftdrucks mit der Höhe* (Verhandl. d. physik. Gesellsch. Berlin. 17, p. 21—22. 1898). — Um die Abnahme des Luftdrucks mit der Höhe zu zeigen dient Warburg folgender Versuch: Ein transportabler Argandbrenner wird mit einem hinreichend langen Schlauche an die Gasleitung angeschlossen und an einer Schnur befestigt, an der er eine gewisse Höhe — hier etwa 4 m — gehoben und wieder gesenkt werden kann. Es wird dann die Flamme desselben oben grösser sein, das der Druck des Leuchtgases nach Maassgabe der spezifischen Gewichte weniger abgenommen hat als der der umgebenden Luft. Allerdings beträgt diese Differenz

bei dem hier benutzten Höhenunterschied nur etwa 3 mm Wasser. Daraus folgt, dass das Experiment ohne weitere Vorsichtsmaassregeln bei normalem Gasdruck nicht gelingen kann; denn ein Grössenunterschied desselben von 5 bis 10 Proz. ist an der Flamme durch rohe Beobachtung nicht merklich.

Mindert man aber den Gasdruck durch eine grosse Mariotte'sche Flasche auf ca. 10 mm herab, so dass der Argandbrenner auf dem Experimentirtisch nur eben, mit blauer Flamme, brennt, so wird beim Heben des Brenners die relative Zunahme des Gasdrucks — von nun 30 Proz. — sehr gut sichtbar, zumal da die Flamme im Steigen zu leuchten beginnt.

E. W.

---

13. **G. Lauricella.** *Über die Integration der Gleichungen für das Gleichgewicht isotroper elastischer fester Körper bei gegebenen Flächenverschiebungen* (Nuov. Cim. (4) **9**, p. 97—109 und (4) **10**, p. 5—19. 1899). — Der Verf. zeigt, dass für die Gleichungen

$$\Delta^2 u + k\frac{\partial \theta}{\partial x} = 0$$

$$\Delta^2 v + k\frac{\partial \theta}{\partial y} = 0 \qquad \theta = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z}$$

$$\Delta^2 w + k\frac{\partial \theta}{\partial z} = 0$$

des Gleichgewichts eines elastischen festen Körpers unter gegebenen Bedingungen für die Grenzfläche des Gebietes und bei beliebigem positiven Werte des Parameters k immer eine und nur eine Terne von regulären Integralen besteht. B. D.

---

14. **P. Gamba.** *Die Veränderung der elastischen Eigenschaften des mit einigen Substanzen getränkten Marmors* (Nuov. Cim. (4) **9**, p. 117—130. 1899). — Der Verf. hat beobachtet, dass die elastischen Eigenschaften des Marmors durch Anfeuchten verändert werden; Marmorplättchen, welche durch längeres Liegen in Wasser mit Feuchtigkeit getränkt waren, erfuhren durch gleiche Belastungen stärkere temporäre Biegungen wie auch permanente Deformationen als vorher; durch Austrocknen bei gewöhnlicher Temperatur in Gegenwart hygroskopischer Substanzen konnten die Plättchen in den ursprünglichen Zustand zurückgeführt werden. Einen ähnlichen

Einfluss zeigten Öl, Glycerin und in Petroleum gelöstes Paraffin, nur war es in diesen Fällen nicht möglich, den Anfangszustand wiederherzustellen. Petroleum allein war fast ohne Einfluss. Zwischen der Elasticität der ursprünglichen und derjenigen der mit Flüssigkeit getränkten Platte besteht bei den verschiedenen Flüssigkeiten nicht das gleiche Verhältnis; den stärksten Einfluss hat Glycerin. B. D.

---

15. ***P. Gamba.*** *Einfluss von Deformationsprozessen auf die elastischen Eigenschaften des Marmors* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 273—284. 1898). — Der Verf. hat Marmorplättchen von 120 mm Länge, 18 mm Breite und 2,5 mm Dicke durch in der Mitte angebrachte Gewichte von successive zunehmender oder abnehmender Grösse nach der einen oder andern Seite deformirt und den Betrag der Deformation durch Reflexion eines Lichtstrahls an zwei an den Enden der Platte angebrachten Spiegeln gemessen. Die Resultate waren den von Ewing und von Warburg in analoger Weise bei den magnetischen Vorgängen, sowie den von M. Cantone (vgl. Beibl. 18, p. 633) durch elastische Deformation des Messings erhaltenen durchaus ähnlich; nur ergibt die graphische Darstellung (mit den deformirenden Gewichten als Abszissen und den Deformationen als Ordinaten) bei den unilateralen Cyklen Schleifen, welche teilweise übereinander gelagert sind, insofern die Kurve der Belastung bis zu einem Maximalgewicht tiefer liegt, als die voraufgegangene Kurve der Entlastung vom Maximalgewicht bis zum Gewichte Null; beim Fortschreiten zu Cyklen mit immer grösseren Maximalgewichten wird die charakteristische Deformationskurve, wenn man sie durch geschlossene Cyklen unterbricht, nicht mehr regulär fortgesetzt. Ausserdem wird die Zunahme der Deformation durch gleiche Mehrbelastungen mit der absoluten Grösse der Belastung immer geringer, bis sie in der Nähe der Festigkeitsgrenze wiederum zunimmt. Wird die Steigerung oder Verminderung der Belastung innerhalb eines Cyklus jedesmal durch vollständige Entlastung unterbrochen, so kehrt auch die Entlastungskurve ihre konvexe Seite gegen die Abszissenaxe und die Schleifen werden sehr enge.

Die Kurven für bilaterale Cyklen unterscheiden sich nicht wesentlich von den von Cantone beim Messing erhaltenen.

B. D

---

16. ***P. Gamba.*** *Über die temporäre und permanente Änderung der Elasticität des auf hohe Temperaturen gebrachten Marmors* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (4) 8, 1. Sem. p. 264—269. 1899). — Marmorplättchen, welche mehrere Stunden lang auf 100, 200 oder 300° erhitzt und dann langsam wieder abgekühlt worden waren, erfuhren durch diese Behandlung eine bedeutende Zunahme des Elasticitätskoeffizienten, d. h. sie erlitten nachher durch die gleiche Belastung bedeutend stärkere sowohl temporäre als remanente Biegungen als im ursprünglichen Zustande; dieser stellte sich auch nach längerer Zeit nur dann wieder ein, wenn die Erhitzung 100° nicht überschritten hatte. Nach einer auch nur kurze Zeit andauernden Erhitzung auf 300° stiegen die Deformationen auf das Vierfache des ursprünglichen Wertes und einer so behandelten Platte konnten sogar durch Biegung mit der Hand bedeutende permanente Deformationen erteilt werden. B. D.

---

17. ***M. Cantone.*** *Über die Dehnung des Kautschuks* (Rendic. R. Ist. Lomb. di Scienze (2) 31. 28 pp. Sepab. 1898). — Die Untersuchung betraf die Längsdehnung von Streifen aus rotem Kautschuk von 40 cm Länge, 20 cm Breite und 0,092—0,400 cm Dicke, die an den Breitseiten zwischen Holzstreifen eingeklemmt und mit Gewichten bis zu ca. 11 Kilo belastet wurden. Gemessen wurden die Änderungen des horizontalen und des vertikalen Durchmessers zweier auf den Seitenflächen der Streifen gezeichneter Kreise, sowie die Dicke der Streifen. Der Verf. gelangt zu folgenden Ergebnissen:

Bei einem Körper, welcher starker Dehnungen fähig ist und nach dem Aufhören der deformirenden Kräfte keine erheblichen Strukturänderungen aufweist, lassen sich die elastischen Eigenschaften an der Hand der für kleine Deformationen gültigen Theorie untersuchen, wobei aber jedesmal der jeweilige und nicht der ursprüngliche Zustand zum Ausgangspunkt zu nehmen ist. Die Längsdehnung erscheint also als das Verhältnis zwischen der unendlich kleinen Längenzunahme und der augenblicklichen Länge; die mittleren Werte des Poisson'schen Koeffizienten μ und des Moduls E sind für nicht sehr kleine Längenänderungen durch Integration zu berechnen.

Bei der vom Verf. untersuchten Qualität von rotem, vul-

kanisirtem Kautschuk bewegte sich unter normalen Verhältnissen der Wert des Poisson'schen Koeffizienten zwischen sehr engen, dem Werte $^1/_2$ nahen Grenzen und liess weder bei zunehmender noch bei abnehmender Belastung systematische Änderungen erkennen. Der Wert von μ lässt sich deshalb auf Grund der totalen Deformationen und mithin sicherer bestimmen, als dies auf Grund der partiellen Deformationen möglich wäre.

Bei einem geschlossenen Deformationscyklus durch steigende und wieder abnehmende Belastungen stieg der Wert des Moduls, im Gegensatze zu dem Verhalten der Metalle, in der ersten Hälfte des Cyklus und sank in der zweiten.

Die dickste der vom Verf. untersuchten Platten, deren Oberfläche durch einen Anflug von Schwefel verändert schien, zeigte ein von demjenigen der übrigen Platten wesentlich abweichendes Verhalten: während jeder Hälfte eines Cyklus sank der Wert von E bis zu einem gewissen Punkte und stieg derjenige des Koeffizienten μ, der bei steigender Belastung so ziemlich alle Werte zwischen 0 und $^1/_2$ annahm.

Die Volumänderung ist somit bei den beiden Qualitäten von verschiedener Grössenordnung und zwar um so mehr, je geringer die extremen Deformationen sind.

Hysteresiserscheinungen waren zwar gering, aber gleichwohl in jedem Cyklus zu konstatiren; anscheinend werden dieselben durch die elastische Nachwirkung gesteigert. B. D.

---

18. ***M. Cantone und G. Contino.*** *Über die Torsion des Kautschuks* (Rendic. R. Ist. Lomb. di Scienze (2) **32**. 14 pp. Sepab. 1899). — Die Untersuchung betraf einen 33 cm langen und 2 cm dicken Kautschukfaden, der durch verschiedene Gewichte gespannt und gleichzeitig entweder einer statischen Torsion unterworfen wurde oder Torsionsschwingungen ausführte. Das Verhalten desselben erwies sich als demjenigen der Metalle ähnlich: bei Zunahme der tordirenden Kräfte wuchsen die Torsionswinkel rascher als die Kräfte; wurde von einer durch eine Kraft P bewirkten Maximaltorsion aus ein Cyklus zwischen den Grenzen P und $-P$ ausgeführt, so ergab die graphische Darstellung für den Übergang von P nach $-P$, bez. von $-P$ nach P fast auf die ganze Länge gerade und

parallele Linien, an die sich nur gegen die Enden nach aussen konvexe Kurvenstücke anschlossen, die mit jenen geraden Linien zusammen eine Hysteresisfläche von geringer Ausdehnung begrenzten und mit Bezug auf den Ort des Anfangszustandes symmetrisch gelagert waren; die Abweichungen vom Hooke'schen Gesetze waren also nur gering. Immerhin liess sich konstatiren, dass für Cyklen von wachsender Amplitude der Mittelwert des Moduls, wie bei den Metallen, abnahm.

Bei verschiedener Grösse des belastenden Gewichts erwies sich der Inhalt der Hysteresisfläche als nahezu unabhängig von dieser Grösse und nur durch den Wert von P bedingt; da das Volumen des Fadens durch Zug nur sehr wenig verändert wird, so ist es nach den Verf. nicht unwahrscheinlich, dass die in dem statischen Cyklus absorbirte Energie bei Gleichheit des Volumens von der Spannung des Fadens unabhängig ist.

Ein Vergleich der Ergebnisse der statischen mit denjenigen der dynamischen Versuche zeigte, dass auch beim Kautschuk die Abnahme der potentiellen Energie eines durch Torsion in Schwingungen versetzten Drahtes infolge der Dämpfung der Schwingungen gleich dem Energieverlust durch Hysteresis bei einem statischen Cyklus von derselben mittleren Amplitude ist. Die Verf. erhalten damit eine neue Bestätigung der Auffassung, wonach die Hysteresiserscheinungen einer Phasenverschiebung zwischen den Änderungen der deformirenden Kräfte und der Deformationen zuzuschreiben sind. B. D.

---

19. ***T. Gnesotto.*** *Über die Verwendung des Mikroseismographen für zwei Komponenten zum Studium der langsamen Bewegungen des Erdbodens* (Atti R. Ist. Veneto di Scienze **57**. 1898/99; Nuov. Cim. (4) **9**, p. 454—461. 1899). — Weitere Einzelheiten über den Mikroseismographen von G. Vicentini (vgl. Beibl. **19**, p. 750 und **21**, p. 5). B. D.

---

20. ***G. Vicentini*** *und* ***G. Pacher.*** *Mikroseismograph für die Vertikalkomponente* (Atti R. Ist. Veneto di Scienze 57, p. 65—89. 1899). — Zur Aufzeichnung der vertikalen Schwankungen des Erdbodens haben die Verf. einen Apparat konstruirt, welcher im wesentlichen aus einem an einem Ende

eingespannten elastischen Streifen besteht, der am freien Ende eine schwere Masse trägt; die Neigung des elastischen Streifens am eingespannten Ende ist eine derartige und die Grösse des Gewichtes ist derart gewählt, dass der Streifen am freien Ende horizontal gerichtet ist und das Gewicht somit vertikale Schwingungen auszuführen vermag. Als elastischer Streifen dient eine Eisenbahnwagenfeder von 150 cm Länge und 7,5 cm Breite, deren Dicke am eingespannten Ende 10 mm beträgt und gegen das andere Ende zu bis auf 7 mm abnimmt; zur Belastung dieses Endes dient eine cylindrische Bleimasse von ca. 45 kg Gewicht. Durch Hebelvorrichtungen, welche denjenigen des horizontalen Mikroseismographen von Vicentini (vgl. Beibl. 19, p. 607) ähnlich sind, wird die vertikale Bewegung der Bleimasse in eine horizontale umgesetzt, vergrössert und registrirt. Die Vereinigung dieses Apparats mit dem horizontalen Seismographen liefert einen Universalapparat; der Abhandlung sind mehrere Diagramme beigegeben, welche von den Verf. eingehend erörtert werden. B. D.

---

21. ***G. Bruni.*** *Über die kryohydratischen Erscheinungen in den Lösungen der enantiomorphen Isomeren* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 332—335. 1899). — Bakhuis Roozeboom hat unlängst gezeigt, wie sich aus den Erstarrungs- und Löslichkeitskurven der enantiomorphen Isomeren und ihrer Mischungen entscheiden lässt, ob dieselben eine wirkliche racemische Verbindung, oder ein inaktives Conglomerat, oder pseudoracemische Krystallgemische bilden. Der Verf. zeigt nun, dass sich zu diesem Zwecke ebensogut die Prüfung der kryohydratischen Kurven der Lösungen dieser Isomeren in beliebigen Lösungsmitteln benutzen lässt. In einer früheren Arbeit (vgl. unten p. 623 u. 625) hatte der Verf. nämlich nachgewiesen, dass diese Kurven einen ähnlichen Verlauf zeigen wie die Erstarrungskurven der respektiven binären Mischungen. Man hat somit: für eine wirkliche racemische Verbindung ein System dreier Kurven mit zwei Minimumspunkten und einem Maximum; für ein inaktives Conglomerat ein System dreier Kurven, welche in einem Minimumspunkte zusammentreffen; für die pseudoracemische Krystallmischung endlich eine einzige kontinuirliche Kurve. B. D.

---

22. ***G. Bruni* und *F. Gorni*.** *Feste Lösungen und isomorphe Mischungen zwischen gesättigten und ungesättigten Verbindungen mit offener Kette* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 454—463 und p. 570—579. 1899). — Im Anschluss an die Untersuchungen von G. Bruni (vgl. Beibl. 22, p. 642) studiren die Verf. die Bildung fester Lösungen zwischen Verbindungen mit offener Kette, welche analoge molekulare Konfiguration besitzen. Wie Dichlor- und Dijodäthylen, so bilden auch Chlorbrom- und Dicyanäthylen mit dem entsprechenden Dibromid feste Lösungen.

Die Verf. untersuchen ferner das kryoskopische Verhalten der Lösungen der stereoisomeren Verbindungen mit doppelter Bindung in den zugehörigen gesättigten Verbindungen. In Übereinstimmung mit den stereochemischen Theorien ergab sich, dass von den beiden Stereoisomeren nur die fumaroide Form mit der gesättigten Verbindung feste Lösungen oder isomorphe Mischungen bildet. Mit dem Dimethyläther der Bernsteinsäure (dessen Molekurdepression die Verf. = 55,5 bestimmten) bildet eine feste Lösung der Dimethyläther der Fumarsäure, während der Dimethyläther der Maleïnsäure normales Verhalten zeigt. Mit der Buttersäure bildet eine feste Lösung die Crotonsäure, während die Isocrotonsäure sich normal verhält, der ersteren kommt also die fumaroide, der letzteren die malenoide Form zu. Die Stearinsäure bildet eine feste Lösung mit Elaidinsäure (molekulare Gefrierpunktserniedrigung = 38), nicht aber mit Ölsäure.

Im zweiten Teile ihrer Arbeit untersuchen die Verf. die Beziehungen der Konfiguration und Krystallform zwischen Substanzen, welche einander durch wechselseitige Substitution der Gruppen $-CH_2-$, $-CH=$, $-NH-$ und $-N=$ entsprechen. Während nach Muthmann die Salze der Methandisulfosäure und der Imidodisulfosäure isomorph sind, krystallisiren Diphenylamin und Diphenylmethan, deren Konstitutionen in der gleichen Beziehung zu einander stehen, nicht zusammen. Die Verf. studiren die erwähnten Beziehungen der folgenden Substanzen: Azobenzol, Stilben, Benzylidenanilin, Hydrazobenzol, Dibenzyl, Benzylanilin. Als Lösungsmittel dient Azobenzol. Das Stilben bildet isomorphe Mischungen und erhöht den Erstarrungspunkt des Lösungsmittels; nach Messungen von G. Boeris

sind beide Körper auch krystallographisch isomorph. Auch Benzylidenanilin und Dibenzyl bilden mit Azobenzol feste Lösungen, nicht dagegen Hydrazobenzol. Die Lösungen von Benzylanilin zeigen ein anomales Verhalten, bei welchem es jedoch ungewiss ist, ob dasselbe der Bildung einer festen Lösung zugeschrieben werden darf. B. D.

---

23. ***F. Garelli* und *F. Calzolari*. *Über das kryoskopische Verhalten von Substanzen, deren Konstitution derjenigen des Lösungsmittels ähnlich ist*** (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 579—590. 1899). — Als Beleg für die Thatsache, dass jede aromatische cyklische Verbindung mit den respektiven Hydroderivaten feste Lösungen bildet, zeigen die Verf., dass dies bei den Lösungen von Menthol in Thymol der Fall ist. Die Verf. untersuchen sodann das kryoskopische Verhalten der Lösungen von Stilben, Azobenzol, Benzylidenanilin, Hydrazobenzol und Benzylanilin in Dibenzyl. Die Molekulardepression des Lösungsmittels ergiebt sich = 72. Das Stilben giebt isomorphe Mischungen mit Dibenzyl und ist auch mit diesem und Azobenbenzol nach Messungen von G. Boeris krystallographisch isomorph. Dem Stilben kommt sonach (vgl. das vorstehende Referat über Bruni und Gorni) die fumaroide Konfiguration zu. Feste Lösungen mit Dibenzyl bilden ferner Azobenzol und Benzylidenanilin, während Hydrazobenzol sich normal verhält. Das anomale Verhalten der Lösungen von Benzylanilin kann nicht mit Sicherheit auf Bildung einer festen Lösung zurückgeführt werden.

Weitere Messungen mit denselben Substanzen, wobei jedoch Benzylanilin (Molekulardepression = 87) als Lösungsmittel diente, gestatten noch keine sicheren Schlüsse.

Auch die Lösungen von Triphenylamin in Triphenylmethan (Molekulardepression = 124,5) gaben schwach anomale Resultate. B. D.

---

24. ***A. Battelli* und *A. Stefanini*. *Kryoskopische und ebullioskopische Untersuchungen*** (Nuov. Cim. (4) 9, p. 5—66. 1899). — Die Verf. erörtern eingehend die Fehlerquellen, welche bei kryoskopischen Bestimmungen durch den Wärmeaustausch zwischen der Lösung und der Umgebung, durch die

Wärmeentwicklung beim Umrühren, durch die Wärmeaufnahme, bez. Abgabe beim Schmelzen oder Erstarren des Lösungsmittels, durch die Konzentrationsänderungen beim Ausscheiden des festen Lösungsmittels, durch Änderungen des Luftdrucks, sowie durch mangelnde Reinheit des Lösungsmittels entstehen oder mit dem Gebrauche des Thermometers verbunden sind, sowie die Wege zur Eliminirung oder Bestimmung dieser Fehler. Sie gelangen zu dem Schlusse, dass auch nach Ausscheidung der eigentlichen Beobachtungsfehler die nach verschiedenen Methoden erhaltenen Resultate immer mit den Verschiedenheiten behaftet sein müssen, die von der Art und Weise, auf welche das Temperaturgleichgewicht erreicht wurde, herrühren. Eine scheinbar konstante Temperatur gibt nach den Verf. noch keine Gewähr für den absoluten Betrag der Erstarrungstemperatur der untersuchten Substanz, ebenso wie eine beobachtete Gefrierpunktserniedrigung noch nicht den wahren Wert derselben darzustellen braucht; erst die Bestimmung der Konstanten, von welchen die Schnelligkeit des Wärmeaustauschs zwischen der Substanz und der Umgebung, sowie des Schmelzens oder Erstarrens des Lösungsmittels abhängt, ferner der sogenannten Konvergenztemperatur, d. i. derjenigen Temperatur, welche sich lediglich infolge des besagten Wärmeaustauschs und der Wärmeentwicklung durch die Rührvorrichtung einstellen würde, gestattet an den beobachteten Werten die erforderlichen Korrektionen anzubringen, aus welchen sich die wahre Gefrierpunktserniedrigung ergibt. Von diesem Gesichtspunkte aus unterziehen die Verf. die hervorragendsten kryoskopischen Bestimmungen einer systematischen Kritik und beschreiben schliesslich eine Reihe von Beobachtungen, die sie selbst an Lösungen von Rohrzucker und von Brechweinstein unter Einhaltung aller Vorsichtsmassregeln vorgenommen haben. Der zu den definitiven Versuchen benutzte Apparat bestand aus einem 1,5 Liter haltenden Glasgefässe, welches mit der Lösung gefüllt und, durch ein Luftintervall davon getrennt, mit einer Mischung von Eis und Natriumcarbonat (5 : 1, Schmelzpunkt $-$ 2,015^{0}) umgeben war, die ihrerseits nach aussen durch eine Hülle von Holzspänen geschützt war. Zur Lösung des Zuckers wurde luftfreies Wasser verwendet, welches durch wiederholte Destillation aus krystalli-

sirtem Natriumcarbonat gewonnen war. Die Temperaturen wurden sowohl mit einem Beckmann'schen Thermometer, wie auch thermoelektrisch oder mittels einer Bolometeranordnung bestimmt. Die Resultate für Rohrzucker zeigen, mit Ausnahme eines für sehr grosse Verdünnungen erhaltenen Wertes, einen mit der Konzentration nur wenig veränderlichen Betrag der molekularen Gefrierpunktserniedrigung, welcher dem theoretischen (1,87) sehr nahe kommt.

Die Verf. haben auch eine Reihe ebullioskopischer Bestimmungen vorgenommen, aus welchen sie unter Berücksichtigung der denselben innewohnenden Fehlerquellen schliessen, dass das Molekulargewicht des Versuchskörpers (Brechweinstein) sich mit der Konzentration nicht merklich ändert.

B. D.

---

25. ***N. Castoro.*** *Über das Molekulargewicht einiger unorganischer Salze* (Gaz. Chim. Ital. 28, 2. Sem., p. 317—322. 1898). — Mittels des Beckmann'schen Apparats hat der Verf. die Erstarrungstemperaturen des Urethans und der Lösungen einiger Salze in demselben bestimmt und daraus die Molekulargewichte dieser Salze in der betreffenden Lösung berechnet. Er findet der einfachen Formel entsprechendes Molekulargewicht für Quecksilberchlorid, Cadmiumchlorid, Zinkchlorid, Zinnchlorür und Silbernitrat, das Doppelte des normalen Wertes dagegen für Kobaltchlorid und Kupferchlorür; auch das Manganchlorür zeigt eine Tendenz zur Polymerisation.

B. D.

---

26. ***A. Mior.*** *Über die Absorption des Wasserstoffs durch Platin* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 67—76. 1899). — Mittels eines Gasthermometers, in dessen Gefäss sich dünne Platinbleche von ca. 0,01 mm Dicke und 400 qcm Gesamtoberfläche befanden und welches mit Wasserstoff gefüllt war, hat der Verf. die Absorption des Wasserstoffs durch das Platin untersucht, indem er das Gefäss für kürzere oder längere Zeit auf mehr oder minder hohe Temperatur brachte und nach dem Wiedererkalten den Druck bestimmte, der zur Herstellung eines konstanten Volumens erforderlich war. Die Beobachtungen ergaben, dass die Absorption des Wasserstoffs durch das Platin durch Erhitzen beschleunigt wird; bei 100° ins-

besondere tritt eine starke Beschleunigung ein; doch kann auch bei gewöhnlicher Temperatur die Sättigung, freilich erst nach sehr langer Zeit (bei einem Versuche des Verf. nach Monaten) beinahe vollständig erreicht werden. Bei einem Versuche absorbirte das Platin das 9,1-fache seines Volumens an Wasserstoff, bei einem zweiten Versuche mit derselben Platinmenge, die inzwischen zur Weissglut erhitzt worden war, das 7,7-fache. Nach erfolgter Sättigung schien Erwärmen des Gefässes geringe Gasmengen von den Gefässwänden oder der Oberfläche des Metalls loszulösen. Dass Mond, Ramsay und Shield in reinem Platin auch nach dem Erhitzen keine merkliche Absorption des Wasserstoffs konstatiren konnten, ist nach dem Verf. vielleicht ungenügendem Erhitzen zuzuschreiben. B. D.

27—30. **G. Ercolini.** *Die beim Befeuchten von Pulvern entwickelte Wärme* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 110—116. 1899). — **T. Martini.** *Die beim Befeuchten von Pulvern entwickelte Wärme. Erwiderung auf die Notiz von G. Ercolini* (Ibid., p. 334—335). — **G. Ercolini.** *Die beim Befeuchten von Pulvern entwickelte Wärme. Antwort an Prof. T. Martini* (Ibid., p. 446—448). — **T. Martini.** *Kurze Replik auf die Antwort des Dr. G. Ercolini* (Ibid. (4) 10, p. 42. 1899). — G. Ercolini hat die Versuche von T. Martini über die beim Befeuchten von Pulvern entwickelte Wärme (vgl. Beibl. 23, p. 238) wiederholt, aber die Angabe des Letztgenannten, dass bei successiver Steigerung der zum Anfeuchten gleicher Pulvermengen verwendeten Flüssigkeitsmengen die von 1 gr des Pulvers entwickelte Wärmemenge zuerst bis zu einem Maximum zunehme und dann wieder sinke, nicht bestätigt gefunden; er hat wohl das Maximum, nicht aber die Wiederabnahme beobachtet. Daran schliesst sich eine Auseinandersetzung zwischen den beiden Autoren, welche die Verschiedenheit der Resultate auf eine verschiedene Bewertung der unmittelbaren Versuchsergebnisse zurückführt. B. D.

Akustik.

31. ***A. Pochettino.*** *Über die Dämpfung der Schwingungen in einem akustischen Resonator* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 260—264. 1899; Nuov. Cim. (4) **10**, p. 47—51. 1899). — Nach dem von P. Leiberg (vgl. Beibl. **20**, p. 961) zur Bestimmung des Dämpfungskoeffizienten akustischer Resonatoren benutzten Verfahren hat der Verf. den Einfluss der Gestalt der Öffnung eines König'schen cylindrischen Resonators von variabler Länge, sowie der Entfernung zwischen der Schallquelle und dem Resonator auf die Dämpfung der Schwingungen in diesem letzteren untersucht. Er findet folgendes:

Mit zunehmendem Durchmesser des Mundstückes sinkt der Dämpfungskoeffizient; der Resonator wird also geeigneter zur Verstärkung eines mit seinem eigenen identischen Tones und minder empfindlich für Töne, welche von seinem eigenen wenig verschieden sind; auch dauern nach dem Verlöschen der erregenden Schwingungen die Resonanzschwingungen länger an. Die Resonanzkurven werden mit wachsendem Durchmesser des Mundstückes höher und gedrängter.

Auch mit wachsender Entfernung zwischen dem Erreger und dem Resonator sinkt der Dämpfungskoeffizient in dem letzteren und treten somit die übrigen damit verbundenen Erscheinungen auf.

Elliptische Öffnungen geben merklich dieselben, anders gestaltete Öffnungen geben nur wenig verschiedene Dämpfungskoeffizienten wie die entsprechenden kreisförmigen Öffnungen; in einigen Fällen besteht völlige Gleichheit.

Wie auch Leiberg bei seinen Resonatoren gefunden hat, ist aus der Kleinheit des Dämpfungskoeffizienten zu entnehmen, dass die Abweichung des Eigentones des Resonators von dem Tone seiner maximalen Mitschwingung von dem Intervall 885/886, welches nach Helmholtz die Grenze der Wahrnehmbarkeit bildet, nur wenig verschieden ist. B. D.

---

32. ***A. Sella.*** *Ein Versuch über die Übertragung des Schalles* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 261—263. 1898). — Der Verf.

beschreibt folgenden Versuch: In den Entladungskreis einer Influenzmaschine ohne Leydner Flasche sei ein Telephon und ein kleines Funkenintervall eingeschaltet. Tritt die Maschine in Thätigkeit, so erzeugt die rasche Aufeinanderfolge der Funken in dem Telephon einen Ton, dessen Höhe sich ändert, wenn auf den negativen Pol des Funkenintervalls ultraviolettes Licht fällt. Erfolgt diese Bestrahlung periodisch, so unterliegt auch der Ton periodischen Änderungen, und wenn diese Periode kurz genug ist, so tritt an Stelle des ursprünglichen Tones ein neuer, ein Kombinationston. Das Funkenintervall hat die in dem photoelektrischen Telegraphen von Zickler benutzte Anordnung; die intermittirende Beleuchtung kann durch die Öffnungen einer rotirenden Scheibe erfolgen — dann ist der erzeugte Ton derselbe, den auch die Scheibe selbst als Sirene hervorbringt — oder durch einen an der Membran des Scott'schen Phonautographen angebrachten Spiegel; in diesem Falle handelt es sich um eine wirkliche Übertragung des Schalles, da der im Telephon auftretende Ton der gleiche ist, wie derjenige, mittels dessen die Membran des Phonautographen in Schwingungen versetzt wird. Um die Übertragung einem grösseren Auditorium hörbar zu machen, kann der Entladungskreis, anstatt direkt mit dem Telephon, mit dem Sekundärdraht eines Ruhmkorff'schen Induktors verbunden werden, in dessen Primärkreis dann das Telephon eingeschaltet wird.

In unmittelbarer Nähe der Kämme der Influenzmaschine macht sich während des Versuchs der gleiche Ton bemerkbar.

B. D.

Wärmelehre.

33. ***G. Bruni.*** *Über die Gleichgewichte in Systemen, welche aus zwei oder drei Komponenten mit einer flüssigen Phase bestehen* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 7, 2. Sem., p. 198—205. 1898; Gaz. Chim. Ital. 28, 2. Sem., p. 508—528. 1898). — Der Verf. vergleicht die Gleichgewichte in den binären mit denjenigen in den ternären Systemen. Nach der Phasenregel sind von derselben Ordnung und miteinander vergleichbar die-

jenigen Systeme, welche dieselbe Mannichfaltigkeitsstufe aufweisen. Den Sättigungserscheinungen (Erstarren und Löslichkeit) in den binären Systemen entsprechen somit in den ternären die kryohydratischen Erscheinungen. Der Verf. unterscheidet folgende vier Fälle des Gleichgewichts in den binären Systemen mit einer und nur einer flüssigen Phase: 1. Die beiden Komponenten verbinden sich weder miteinander, noch sind sie miteinander isomorph. 2. Die beiden Komponenten addiren sich zu einer Verbindung, welche sich bei der Erstarrungstemperatur unzersetzt ausscheidet. 3. Die beiden Komponenten liefern eine unstabile Verbindung. 4. Die beiden Komponenten sind miteinander isomorph. Der Verf. vergleicht sodann die Erstarrungs- und Löslichkeitskurven dieser vier Typen binärer Mischungen mit den kryohydratischen Kurven der ternären Mischungen, welche aus jedem dieser Typen durch Zusatz eines dritten Komponenten hervorgehen, der sich mit den beiden andern weder verbindet noch mit denselben isomorph ist. Benutzt man für die binären Mischungen die bekannte graphische Darstellungsweise, und trägt man dann für die ternären Mischungen auf die Axe der Konzentrationen die Werte des Verhältnisses zwischen den Konzentrationen der beiden primitiven Komponenten auf, so gelangt man zu folgenden Schlüssen: Wird zu einem System von zwei Komponenten mit einer (und nur einer einzigen möglichen) flüssigen Phase ein dritter Bestandteil hinzugefügt, welcher sich mit den andern weder verbindet, noch mit denselben isomorph ist, so zeigen die Kurven für Gleichgewichtsfälle von derselben Ordnung den gleichen Verlauf. In den ternären Systemen ist lediglich daneben der dritte Bestandteil, und zwar stets als feste Phase vorhanden. Als experimentelle Belege dienen dem Verf. für den ersten Fall Gemische von Naphtalin, Diphenylamin und Benzol, für den zweiten Fall Gemische von β-Naphtol, Pikrinsäure und Äthylenbromid. Für den dritten Fall sind keine experimentellen Belege gegeben. Den vierten Fall illustriren Gemische von Naphtalin, β-Naphtol und Benzol, sowie von Phenantren, Carbazol und Benzol. Wie das β-Naphtol den Schmelzpunkt des Naphtalins erhöht, so erhöht es auch den kryohydratischen Punkt seiner Lösungen in Benzol; im ersten Fall rührt die Erhöhung von dem Zusatze des höher schmelzenden Bestand-

teils her, im zweiten Falle von dem Zusatz des weniger löslichen. B. D.

---

34. **G. Bruni.** *Neue Betrachtungen über die physikalischen Gleichgewichte in den isomorphen Mischungen* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 7, 2. Sem., p. 347—349. 1898; Gaz. Chim. Ital. 29, 2. Sem., p. 149—151. 1899). — Nach einem von Gibbs und Duhem aufgestellten Satze ist in einem System zweier koexistirender Phasen die Gleichheit der Zusammensetzung beider Phasen die notwendige und hinreichende Bedingung dafür, dass bei konstantem Drucke die Temperatur ein Maximum oder ein Minimum ist. Wie der Verf. zeigt, ergibt sich aus diesem Satze die Hinfälligkeit der Küster'schen Regel, wonach die feste Phase, welche sich beim Erstarren isomorpher Mischungen ausscheidet, die gleiche Zusammensetzung besitze wie die flüssige Phase. In der That sind die Erstarrungskurven dieser Mischungen kontinuirliche Kurven, welche im allgemeinen weder Maxima noch Minima aufweisen; nur wenn die beiden Komponenten ungefähr die gleiche Erstarrungstemperatur haben, sind die beiden Phasen angenähert von gleicher Zusammensetzung, wie dies den Versuchsdaten von Küster entspricht. B. D.

---

35. **S. Lussana.** *Über ein empfindliches und bequemes Verfahren zur Messung von Wärmemengen* (Riv. Scient. 30, p. 176—183. 1898). — Ausführliche Beschreibung des vom Verf. bei seinen Untersuchungen über die specifische Wärme der Gase (vgl. Beibl. 23, p. 245) benutzten Kalorimeters. Dasselbe ist dem Bunsen'schen Eiskalorimeter nachgebildet, aber mit Amylalkohol gefüllt und wird durch ein Bad mit Rückflusskühler auf nahezu konstanter Temperatur erhalten; die Beobachtung der Bewegung des Quecksilbermeniskus in der Kapillare des Kalorimeters liefert die Korrektion, welche an der nach Einbringung des Körpers von tieferer Temperatur, dessen specifische Wärme gemessen werden soll, erfolgenden Verschiebung des Meniskus vorzunehmen ist. Hähne, welche mit graduirten Quecksilberreservoiren in Verbindung stehen, gestatten ein gemessenes Quecksilbervolumen in die Kapillare einzuführen oder aus derselben zu entfernen und somit grössere

Wärmemengen, als sie dem Volumen der Kapillare entsprechen, der Messung zugänglich zu machen. B. D.

---

36 und 37. ***G. Magnanini.*** *Thermisches Kalorimeter für fossile Brennstoffe* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 256. 1898). — ***G. Magnanini*** *und* ***V. Zunino.*** *Industrieller Apparat zur Bestimmung des Heizwertes der fossilen Brennstoffe* (Mem. R. Acc. di Scienze Modena (3) 2. Sepab. 7 pp. 1898). — Von dem gewöhnlich benutzten Thompson'schen Kalorimeter unterscheidet sich dasjenige der Verf. dadurch, dass die zu untersuchende Substanz in einem Sauerstoffstrome anstatt in einer Mischung von Kaliumchlorat und Nitrat verbrannt wird. 2 gr der pulverisirten Substanz werden in ein Schiffchen aus Platindrahtnetz gebracht, welches auf einem Ständer montirt ist; die zugehörige Lunte wird angezündet und darauf der Ständer in einen Glascylinder gebracht, welcher sich in dem 2 Liter Wasser enthaltenden Kalorimeter befindet. Die Verbrennung wird durch einen regulirten Sauerstoffstrom unterhalten. Der beobachteten Wärmemenge werden, wie bei Thompson, 10 Proz. als Korrektion hinzugefügt. Der Apparat gibt nach den Verf. genauere und mit den Verhältnissen der Dampfkesselfeuerungen besser vergleichbare Resultate als die früheren Methoden.

B. D.

---

38. ***M. Mathias.*** *Bemerkungen über eine Abhandlung von Prof. Battelli* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 327—334. 1899). — Mit Bezug auf die empirische Formel von Mathias

$$\delta = A\left(m - 0,569 + 1,665\sqrt{1 - m}\right),$$

mittels deren Battelli den Verlauf der von ihm bestimmten Dichten verschiedener Flüssigkeiten unter dem Druck ihres gesättigten Dampfes darzustellen suchte (vgl. Beibl. 20, p. 190), ohne jedoch die gewünschte Übereinstimmung zu finden, zeigt der Verf. an den Daten Battelli's, dass diese Übereinstimmung sich ergibt, wenn man die kritische Dichte anstatt auf die von Battelli benutzte Weise vielmehr als die Grenze der Halbsumme der beiden Dichten definirt. Nach dem Verf. bestätigen dann die Daten Battelli's ebenso genau das Gesetz des geradlinigen Durchmessers; dagegen sei die Zahl, welche sich daraus für die kritische Dichte des Äthers ergibt, infolge der zu ge-

ringen Werte, welche für die Dichte des gesättigten Ätherdampfes bei allen Temperaturen gefunden wurden, nicht annehmbar. B. D.

---

39. ***J. S. Townsend.*** *Die Bildung von Wolken mit Ozon* (Proc. Phil. Soc. Cambridge **10**, p. 52—58. 1899). — Die Wirkung des Ozons, Wolken zu erzeugen, ist mannichfach untersucht worden und hat wesentlich Meissner zu seiner Anschauung von der Existenz des Ozons und Autozons geführt. Man leitet das Ozon durch Natriumbisulfit- oder durch Natriumjodidlösung oder Terpentinöl; dann tritt über der Oberfläche eine Wolke auf.

Der Verf. fasst seine Versuchsergebnisse folgendermassen zusammen: Die Bildung der Wolke ist durch die Wirkung des Ozons auf ein Gas, das aus der Lösung, durch die es gegangen ist, hervorgeht, bedingt. Die Bildung der Tropfen hängt in keinerlei Weise von der Zerstäubung ab, die von der Lösung erzeugt wird; die Wolke besteht hauptsächlich aus Wasser. Erwärmt man die obigen zwei Lösungen, so wird die Wirkung viel stärker.

Aus der Natriumjodidlösung entwickelt sich Jod, aus der Natriumbisulfitlösung dagegen schweflige Säure, letztere wurde durch das Ozon zu Schwefelsäure oxydirt.

Eine elektrische Ladung der durch die Lösungen gegangenen Gase liess sich nicht nachweisen, so dass hier die Kerne nicht elektrisch wären. E. W.

---

40. ***G. Lauricella.*** *Über die Ausbreitung der Wärme* (Atti R. Acc. delle Scienze Torino **33**, p. 729—743. 1898). — Der Verf. zeigt, dass eine beliebige Funktion, welche samt ihren drei ersten Ableitungen innerhalb eines Körpers endlich und kontinuirlich und an den Grenzen des Körpers samt ihren Ableitungen nach der Normalen der Grenzfläche endlich und kontinuirlich ist, stets in zwei Funktionen zerlegt werden kann, von welchen die eine einer stationären Temperaturverteilung entspricht, also ohne Einfluss auf die Ausbreitung der Wärme ist, während die andere, nicht stationäre, den Grenzbedingungen der Wärme genügt. Diese letztere Funktion lässt sich, wie Stekloff (C. R. **126**, p. 1022. 1898) gezeigt hat, nach den ent-

sprechenden singulären Lösungen in eine (endliche oder unendliche) Reihe entwickeln; der Verf. gibt dafür einen einfacheren Beweis.

Daran schliesst sich der Nachweis, dass die Reihe der elementaren Lösungen stets den Gleichungen für die Ausbreitung der Wärme genügt, und der Verf. gelangt somit zu folgendem allgemeinen Satze: Die variable Temperatur innerhalb eines Körpers von beliebiger Anfangstemperatur lässt sich stets als die Übereinanderlagerung einer stationären Temperaturverteilung und einer endlichen oder unendlichen Anzahl von elementaren Temperaturen darstellen. Der Nachweis des Verf. beschränkt sich allerdings auf den Fall eines Körpers, innerhalb dessen sich keine Wärmequelle befindet und der von einem Mittel von der Temperatur Null umgeben ist; doch lässt sich dieser Fall leicht auf den allgemeineren zurückführen. B. D.

---

41. ***P. Straneo.*** *Verifizirung des Prinzips der thermodynamischen Äquivalenz für einen zweimetallischen Leiter* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 196—202 und p. 309—311. 1899). — Nach dem Verf. sind die von ihm (vgl. Beibl. 22, p. 659) entwickelten Formeln für den stationären Temperaturzustand zweier einander mit einem Ende berührender Drähte aus verschiedenen Metallen geeignet, zur Verifizirung der quantitativen Äquivalenz zwischen Wärme und andern Energieformen zu dienen. Ist nämlich der stationäre Zustand eingetreten, so ist die in Wärme umgesetzte Stromenergie gleich dem Wärmeverlust an den auf konstanter Temperatur erhaltenen Enden des Leiters und längs seiner Oberfläche. Allerdings ist die Wärmeentwicklung in diesem Falle von der gewöhnlich bei der Ausbreitung der Wärme in Betracht kommenden wesentlich verschieden, insofern sie sich aus zwei Teilen zusammensetzt, von welcher der eine, die Joule'sche Wärme, in der ganzen Masse der Leiter gleichförmig auftritt und von der Richtung des Stromes unabhängig ist, während der andere, von dem Peltier-Effekt herrührende Anteil auf die Berührungsstelle der beiden Metalle beschränkt ist und von der Stromrichtung abhängt. Der Verf. zeigt aber, wie sich, wenn man die Stromrichtung in regelmässigen Intervallen umkehrt

und den periodisch gewordenen Temperaturverlauf an der Berührungsstelle der beiden Leiter und an zwei von dieser gleich weit entfernten Stellen beobachtet, die Koeffizienten der inneren und äusseren Wärmeleitfähigkeit für die beiden Metalle berechnen lassen, während die Beobachtung der stationären Temperatur an den erwähnten Stellen und an zwei andern ebenfalls gleich weit von der Berührungsstelle entfernten Punkten für die beiden Stromrichtungen drei Gleichungen liefert, aus welchen sich im Verein mit der Bedingung der Gleichheit zwischen der verbrauchten Stromenergie und dem Wärmeverlust, und mit Hilfe der vorher bestimmten Koeffizienten der äusseren und inneren Wärmeleitfähigkeit die Koeffizienten des elektrischen Leitungswiderstandes der beiden Metalle, sowie der Koeffizient des Peltier-Effekts an der Berührungsstelle und das mechanische Wärmeäquivalent berechnen lassen.

Als Beispiel führt der Verf. eine derartige mit einer Eisen-Nickel-Kombination vorgenommene Bestimmung an; er hält diese Methode, die ausser der Strommessung nur Temperaturbeobachtungen mit dem Thermoelement erfordert, sowohl zur Verifizirung der Äquivalenz zwischen Wärme und elektrischer Energie, als auch zur Bestimmung des Koeffizienten des Peltier-Effekts für geeignet. B. D.

---

42. **P. Straneo.** *Über die Temperatur eines linearen zweimetallischen Leiters. 2. Mitteilung* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 7, 2. Sem., p. 206—213. 1898). — In einer früheren Mitteilung (vgl. Beibl. 22, p. 659) hat der Verf. die Differentialgleichungen für den stationären Temperaturzustand zweier mit einem Ende zusammenstossender Drähte aus verschiedenen Metallen, deren andere Enden und deren Umgebung auf konstanter Temperatur erhalten werden, sowohl unter Berücksichtigung des Peltier- und des Thomsoneffekts, als auch unter Berücksichtigung des ersteren allein entwickelt; die gegenwärtige Mitteilung behandelt für beide Fälle das Problem des veränderlichen Temperaturzustandes. Die Arbeit lässt keinen Auszug zu. B. D.

---

43. **A. Dina.** *Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit des Ebonits und des Glases* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 461—465. 1899). —

Aus der Beobachtung, dass Stanniolstreifen, welche auf Ebonit liegen, erst durch einen 10 Proz. stärkeren elektrischen Strom geschmolzen werden, als gleiche von Luft umgebene Streifen, und dass ein um 40 Proz. stärkerer Strom erforderlich ist, wenn der Streifen auf Glas liegt, ist zu schliessen, dass sowohl Glas als auch Ebonit ein merkliches Wärmeleitvermögen besitzen und dass dasjenige des Glases erheblich grösser ist als dasjenige des Ebonits. Der Verf. hat parallelepipedische Stücke aus diesen Materialien so lange in heisses Wasser gebracht, bis die ganze Masse die Temperatur des Wassers angenommen hatte; darauf wurden gegen die sechs Flächen des Parallelepipeds kräftige Strahlen von kaltem Wasser gerichtet, welche die Temperatur dieser Flächen bis auf diejenige des Wassers erniedrigten. Die nach einer gemessenen Zeit dann noch im Parallelepiped enthaltene Wärmemenge hängt offenbar einerseits von den beiden Temperaturen, den Dimensionen, der Masse und specifischen Wärme des Materials, andererseits aber auch von dessen Wärmeleitfähigkeit ab und diese lässt sich daher bestimmen, wenn die erwärmte Wärmemenge einerseits kalorimetrisch gemessen, andererseits analytisch berechnet wird. Der Verf. findet dafür die Formel

$$Q_{t_1} = \frac{512\,\gamma\,M\,U}{\pi^6}\,{}_\lambda\sum_1^\infty{}_\mu\sum_1^\infty{}_\nu\sum_1^\infty \frac{e^{-\left\{\frac{(2\lambda-1)^2}{a^2}+\frac{(2\mu-1)^2}{b^2}+\frac{(2\nu-1)^2}{c^2}\right\}\frac{\pi^2}{4}\frac{k}{\varrho\gamma}t_1}}{(2\lambda-1)^2(2\mu-1)^2(2\nu-1)^2},$$

in welcher M die Masse, γ die specifische Wärme, k das Leitvermögen des Materials, a, b, c die Dimensionen des Parallelepipeds, ϱ seine Dichte, t_1 die Zeitdauer der Abkühlung durch die Wasserstrahlen und U die Differenz der Temperaturen vor und nach dieser Akühlung bezeichnen. Die Summen konvergiren sehr rasch und es ist daher nur eine beschränkte Zahl von Gliedern zu berücksichtigen. Durch Einsetzung des kalorimetrisch gemessenen Wertes von Q_{t_1} findet der Verf. für Ebonit einen Wert von k zwischen 0,022 und 0,023, für Glas einen solchen zwischen 0,151 und 0,152. B. D.

---

44. ***G. Magnanini*** *und* ***V. Zunino.*** *Über das Verhalten der Wärmeleitfähigkeit der roten Dämpfe mit Bezug auf Änderungen der Temperatur und des Drucks* (Mem.

della R. Acc. di Scienze Modena (3) 2. 32 pp. Sepab. 1899). — Die Verf. haben die Untersuchungen von G. Magnanini und G. Malagnini (vgl. Beibl. 22, p. 396) über die Wärmeleitfähigkeit der Untersalpetersäure und anderer Gase auf Drucke bis zu ca. 2 Atmosphären und Temperaturen bis zu 190° ausgedehnt. Apparat und Methode waren dieselben wie früher. Aus den mitgeteilten Tabellen ergibt sich, dass das Verhalten der Untersalpetersäure, dem Verlauf seiner Dissociationsisotherme entsprechend, von demjenigen der nicht dissociirbaren Gase wesentlich verschieden ist. Die aus der kinetischen Gastheorie betreffs der Wärmeleitfähigkeit der Untersalpetersäure sich ergebenden Folgerungen stehen mit den Beobachtungen der Verf. in vollem Einklange, insofern bei Temperaturen, für welche Naumann die stärksten Änderungen des Dissociationsgrades gibt, die Leitfähigkeit der Untersalpetersäure derjenigen des Wasserstoffs nahekommt, während in den niederen Temperaturintervallen, in welchen die Quantität der dissociirbaren Substanz grösser ist, die Leitfähigkeit der Untersalpetersäure diejenige des Wasserstoffs sogar übertrifft. Bei höherem Druck als dem atmosphärischen tritt die bedeutende Leitfähigkeit der Untersalpetersäure bei niederen Temperaturen besonders stark hervor. B. D.

Optik.

45. ***Ol. Lodge.*** *Über die Frage der absoluten Geschwindigkeit und die mechanische Funktion eines Äthers; mit einigen Bemerkungen über den Strahlungsdruck* (Phil. Mag. (5) 46, p. 414—426. 1898). — Nichts was wir über die Energie wissen, weist darauf hin, dass sie relativ ist; die Energie hat im Gegenteil alle Merkmale der Objektivität. Dann aber muss ein — für unsere Zwecke wenigstens — als ruhend anzusehender Bezugskörper vorhanden sein. Dieser ist häufig die Erde. Für weitere Bedürfnisse soll es der Äther sein.

Der Äther wird vom Verf. nach der Art von Larmor vorgestellt. Die Materie erscheint danach in letzter Linie als ein Aggregat von Elektrons, d. h. rotationellen Zwangscentren. Der

Äther ist der Träger und ausschliessliche Vermittler aller potentiellen Energie durch die Spannungen; die Materie ihrerseits kann allein kinetische Energie besitzen. Bewegt sich ein materieller Körper, so nimmt er aus dem Äther Energie auf und transformirt sie in kinetische; der Betrag der Energie im ganzen wird nicht geändert. Jede Kraftlinie im Äther geht von einem materiellen Körper zu einem andern, kann also — im Gleichgewichtszustand — nicht im freien Äther endigen. Dieser Satz ersetzt und erweitert das dritte Bewegungsgesetz von Newton. Anders ist es, wenn der Gleichgewichtszustand noch nicht erreicht ist. Dann haben wir an der Stirnfläche der Ausbreitungswelle der Ätherspannung, ebenso wie beim Licht nach Maxwell, den Strahlungsdruck, dessen Betrag durch den Poynting'schen Vektor angegeben wird.

Da die einzig mögliche Kommunikation zwischen Äther und Materie durch die elektrische Ladung geschieht, so ist für nichtelektrische, d. h. rein mechanische Vorgänge die Entstehung der Ätherspannungen und ihre Wirkung dem Ref. nicht klar geworden. R. Lg.

---

46. ***W. Spring.*** *Über die Verwirklichung einer optisch leeren Flüssigkeit* (Recuil des trav. chim. des Pays-Bas **18** [2. Ser. T. 3], p. 153—168. 1899; Bull Acad. Belg. **37**, p. 174 —192. 1899). — Solange eine Flüssigkeit fremde Partikelchen, Staub etc. enthält, wird ein Lichtbündel im Innern der Flüssigkeit sichtbar sein; der Verf. bemüht sich nun, eine Substanz soweit staubfrei zu machen, dass sie dem Lichtbündel im Innern gar keine Reflexionen bietet, dass sie also optisch leer erscheint, d. h. sich dem Licht gegenüber verhält wie ein reines Gas. Die Methoden waren folgende: Destillation, Filtration, Elektrolyse, Fällung. Die beiden ersten lieferten weder bei Wasser noch bei andern Flüssigkeiten die gewünschten Resultate. Schickte er durch eine U-förmige Röhre, die mit Wasser gefüllt ist und das Quarzpulver suspendirt enthält, einen elektrischen Strom, so wanderte die Suspension in sehr vollkommener Weise an die Kathode, während an der Anode die Flüssigkeit vollkommen klar wurde. Ein durchgeschickter Lichtstrahl ist nicht mehr sichtbar. Ferner fügt er zu einer Suspension einige Kubikcentimeter Kalkwasser, schüttelt um und lässt das Gefäss stehen, wobei aber der Luftzutritt sorg-

fältig verhindert ist. Auch diese Methode lieferte eine optisch leere Flüssigkeit. Sobald aber Luft zutritt, so nimmt die Flüssigkeit in sehr kurzer Zeit Staub auf, was auch erklärt, dass sowohl die Destillation wie das Filtriren nichts helfen.

A. H.

---

47. ***W. Spring.*** *Über die Diffusion des Lichts durch Lösungen* (Bull. de l'Acad. roy. de Belgique 37, p. 300—315. 1899). — Nachdem es dem Verf. gelungen war, Flüssigkeiten absolut staubfrei zu machen, oder nach der Bezeichnung von Tyndall optisch leer, untersuchte er verschiedene Lösungen auf die diffuse Reflexion. Die Beobachtungen wurden von folgendem Gesichtspunkte aus gemacht. Ist der Äther, also die elastische Substanz, in dem sich das Licht fortpflanzt, vollkommen homogen, so kann keine diffuse Reflexion eintreten, wohl aber, sobald um die Flüssigkeitsmoleküle der Äther verdichtet ist. Er untersucht drei Klassen von Substanzen: 1. Salze der Alkalien und alkalischen Erden, 2. Salze der Metalle und Schwermetalle und 3. Kolloide.

Die Lösungen dieser Substanzen wurden von allem Staub befreit, in einen runden Glasballon eingeschlossen und mit einer elektrischen Bogenlampe durch konvergentes Licht beleuchtet. Bei den Alkalien und alkalischen Erden war im Innern nichts vom Lichtkonus zu sehen; diese Substanzen besitzen also keine diffuse Reflexion.

Die Lösungen der zweiten Klasse verhalten sich verschieden. Die Chloride, Chlorate, Sulfate und Nitrate von Zink, Cadmium, Magnesium, Kobalt, Nickel sind optisch leer, wie Wasser; die Salze von Aluminium, Chrom, Eisen, Kupfer, Quecksilber und Blei zeigen aber meistens eine starke diffuse Reflexion; bei den Chloriden verschwindet sie, sobald etwas Salzsäure zugesetzt wird. Diese Lösungen sind aber optisch trübe. Die Kolloide besitzen diffuse Reflexion, die in verschiedenen Lösungsmitteln verschieden ist.

A. H.

---

48. ***A. Battelli* und *M. Pandolfi.*** *Über die Beleuchtung der Flüssigkeiten* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 321—326. 1899). — Durch wiederholte Destillation aus krystallisirtem Natriumcarbonat unter vermindertem Druck in einem Apparat, welcher

vorher durch monatelanges Auskochen gereinigt war und in welchem die Verbindungen zwischen den verschiedenen Teilen durch sehr lange Röhren hergestellt waren, haben die Verf. Wasser erhalten, welches von Luft und suspendirten Teilchen völlig frei war. Der Gang von Lichtstrahlen durch derartiges Wasser war lediglich an der Wandung des Behälters durch die Beleuchtung der Ein- und Austrittsstellen, nicht aber innerhalb der Flüssigkeit selbst zu erkennen. Wurden aber die geschilderten Vorsichtsmassregeln bei der Vorbereitung des Versuches nicht eingehalten, so waren längs der Bahn der Lichtstrahlen in der Flüssigkeit häufig glänzende Pünktchen wahrnehmbar, welche nach den Verf. von mitgerissenem Natriumcarbonat oder losgelösten Glasteilchen herrühren. Dieselben liessen sich durch Suspendirung von Zink-, Eisen- oder besser Nickelhydrat in dem Wasser, Filtriren durch Glaswolle und nochmalige Destillation beseitigen. Wurde dann durch solches nichtleuchtendes Wasser von Staub möglichst befreite Luft geleitet, so trat manchmal wieder ein schwaches Leuchten ein, welches aber nach den Verf. nicht der Luft selbst, sondern geringen, von derselben mitgerissenen Staubteilchen zuzuschreiben war. Auch Amylalkohol und Äthylalkohol wurden von den Verf. in den nach Tyndall und Spring „optisch leeren“ Zustand gebracht, indem in gleichen Portionen einer dieser Flüssigkeiten Nickelchlorid und Ätzkali gelöst, durch Mischen ein gelatinöser Niederschlag von Nickelhydrat erzeugt und dann die Flüssigkeit destillirt wurde. B. D.

---

49. ***B. Hasselberg.*** *Untersuchungen über Spektra der Metalle im elektrischen Flammenbogen* (Kgl. Svenska Vetenskaps Akad. Handlingar 32, Nr. 2. 32 pp. 1899). — Die Abhandlung gibt eine genaue Beschreibung des Vanadiumspektrums nebst Wellenlängenangaben. Die Linien sind mit denen des Eisens, Titans, Chroms, Mangans, Kobalts, Nickels etc. eingehend verglichen.

In der Sonnenatmosphäre ist das Vanadium in kleiner Menge enthalten, in den Flecken in weit grösserer. Eine Vorrichtung zum Ausmessen der Spektra ist besonders beschrieben. E. W.

---

50. ***Ch. Fabry* und *A. Perot.*** *Über eine intensive monochromatische Lichtquelle* (C. R. 128, p. 1156—1158. 1899). — Die Arons'sche Quecksilberbogenlampe im Vakuum gibt vier sehr intensive Quecksilberlinien: 43580, 54607424, 57695984 und 57906593, von denen die grüne die hellste ist und die Interferenzfransen nach Michelson bis zu einem Gangunterschied von 22 cm gestattet. Zum Isoliren der einen Linie kann man ein Prisma anwenden oder absorbirende Medien. Ein gelbes Glas und eine dünne Schicht von Kaliumbichromat absorbiren den violetten Strahl; Didymchlorür in gesättigter Lösung absorbirt in einer Schicht von wenigen Millimetern die gelben Linien. Eine verdünnte Eosinlösung lässt nur die gelben Strahlen durch. Die violette Linie ist bequem nur mit monochromatischem Lichte zu photographiren. Benutzt man die Quecksilberlampe (Kohle — Quecksilber +) in Luft, so wird die Intensität noch grösser, aber die Linien sind weniger scharf.

A. H.

---

51. ***P. Baccei.*** *Über das Absorptionsspektrum der Gase* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 177—191. 1899). — Der Verf. hat das Absorptionsspektrum verschiedener Gase unter Drucken bis zu 22 Atmosphären studirt. Als Lichtquelle diente zumeist eine elektrische Glühlampe; die Gase befanden sich in einer 25 m langen eisernen Röhre, die an den Enden mit Glasplatten verschlossen war; die Lichtstrahlen konnten an den Enden der Röhre reflektirt und auf solche Weise dreimal durch die Röhre gesandt werden. Zur Untersuchung des Lichts diente ein Bunsen'sches Spektroskop, dessen Skala auf Wellenlängen reduzirt war. Die Ergebnisse waren folgende:

In Kohlensäure, Kohlenoxyd und Stickstoff findet keine merkbare Absorption statt. Beobachtungen an Acetylen unter 16 Atm. Druck (wobei die Lichtstrahlen die Röhre nur einmal passirten) ergaben 1. einen Streifen im Rot von $\lambda = 0{,}6842\ \mu$ bis $0{,}6851\ \mu$, intensiver nach der Seite des Orange und allmählich abklingend nach dem roten Ende des Spektrums zu; 2. zwei schmale scharf begrenzte Linien im Orange bei $\lambda = 0{,}6421\ \mu$ und $\lambda = 0{,}6417\ \mu$; 3. einen breiteren Streifen im Orange bei $\lambda = 0{,}6395\ \mu$; 4. Linien im Gelb und Grün bei $\lambda = 0{,}5707\ \mu$,

0,5419 und 0,5435 μ. Wurde der Druck auf 10 Atmosphären erniedrigt, so verschwand zuerst die Linie im Gelb; bei weiterer Druckverminderung verschwanden nach einander auch die andern Linien; zuletzt, bei 3,5 Atm., der fundamentale Streifen im Orange. Wurde die Anordnung so getroffen, dass das Licht die Röhre dreimal durchsetzte, so erschienen bei 16 Atm. Druck die drei Linien im Orange, wenngleich noch als solche erkennbar, zu einer einzigen Bande vereinigt, die von $\lambda = 0{,}6426$ bis 0,6395 μ reichte; ausserdem war noch eine verwaschene Linie im Violett bei $\lambda = 0{,}4062$ μ sichtbar. Bei Druckerniedrigung änderte sich dieses Spektrum in ähnlicher Weise wie das vorige.

Sauerstoff unter 14 Atmosphären und bei einmaligem Durchgang des Lichts durch die Röhre zeigte zwei Banden, die eine bei der Fraunhofer'schen Linie *A*, die andere bei der Linie *B*; Verminderung des Drucks brachte zuerst die Linie *A*, dann auch *B* zum Verschwinden. Bei dreimaligem Durchgang des Lichts wurden auch die von andern Beobachtern wahrgenommenen Banden bei der *D*-Linie und im Blau sichtbar, die bei Druckverminderung zuerst verschwanden.

Schwefelwasserstoff unter 12 Atm. Druck und bei dreimaligem Durchgang des Lichts durch die Röhre zeigte bei Anwendung intensiven Lichts einen Streifen im Rot von $\lambda = 0{,}6735$ μ bis 0,6781 μ, der bei Erniedrigung des Drucks auf 7 Atm. verschwand. B. D.

---

52. ***P. Baccei.*** *Über das Absorptionsspektrum der Gasgemische* (Nuov. Cim. (4) **9**, p. 241—253. 1899). — Mittels des früher beschriebenen Apparats (vgl. vorstehendes Referat) hat der Verf. die Absorptionsspektren von Mischungen von Acetylen mit Sauerstoff, Schwefelwasserstoff und Kohlenoxyd, von Sauerstoff mit Schwefelwasserstoff, sowie dasjenige der trockenen Luft studirt. Er findet, dass die Absorption durch eine Gasschicht die gleiche ist, ob nun das betreffende Gas sich allein oder (ohne Änderung der Dichte und des Druckes) mit andern Gasen gemischt auf dem Wege der Lichtstrahlen befindet. Demnach ist die Absorption durch ein Gasgemisch gleich der Summe der Absorptionen, welche durch die einzelnen Bestand-

teile des Gemisches unter den gleichen Druck- und Dichteverhältnissen hervorgebracht würden. B. D.

---

53. ***E. Bianchi.*** *Über die Diathermanität des Ebonits* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 285—295. 1898). — Der Verf. hat die Durchlässigkeit einer 0,5 mm dicken Ebonitplatte für Strahlen verschiedener Quellen mittels der Thermosäule gemessen. Als Strahlenquellen dienten: der Leslie'sche Würfel (100°), schmelzendes Blei-Zinnlot (Schmelzpunkt 180°) schmelzendes Blei (320°) und eine durch den galvanischen Strom in verschiedenen Stadien von Dunkelrot bis zur Weissglut erhitzte Platindrahtspirale, deren jeweilige Temperatur aus der Grenze des sichtbaren Spektrums der von der Spirale ausgesandten Strahlung beurteilt wurde. Da die Wirkung auf die Thermosäule sich einerseits aus der Wirkung der von der Strahlenquelle ausgesandten und vom Ebonit durchgelassenen Strahlen, andererseits aber auch aus den vom Ebonit selbst, der durch die Strahlenquelle erwärmt wird, ausgesandten Strahlen zusammensetzt, so wurde die Ablenkung des Galvanometers um den dieser letzteren Wirkung entsprechenden Betrag korrigirt. Infolge dieser Korrektion sind die vom Verf. mitgeteilten Zahlen, welche den vom Ebonit durchgelassenen Prozentsatz der auffallenden Strahlen ausdrücken, niedriger als die von Arnò (vgl. Beibl. 18, p. 455) gefundenen, zeigen aber wie diese, dass jener Prozentsatz mit steigender Temperatur der Strahlenquelle stetig zunimmt und wesentlich auf Rechnung der brechbareren Strahlen zu setzen ist; allerdings findet der Verf., im Gegensatz zu Becquerel, dass auch von der Strahlung des Leslie'schen Würfels ein nicht unbeträchtlicher Anteil vom Ebonit durchgelassen wird. B. D.

---

54. ***J. Maurer.*** *Erscheinungen des Erdlichtes 1895—1899* (Meteorolog. Ztschr. 16, p. 257—260. 1899). — Das *Erdlicht* oder der sogenannte nächtliche *Erdschein* besteht aus einer auffälligen, bald mehr bald weniger hervortretenden phosphorenscenzartigen Helligkeit des nächtlichen Himmels, ohne dass sich ein Polarlicht zeigt oder die Helligkeit allein durch das Sternenlicht zu erklären wäre. Der Verf. gibt eine Übersicht über neuere Erscheinungen desselben, denen die

Redaktion einige weitere beifügt, sowie darauf aufmerksam macht, dass Ångström eine gelbgrüne Linie in dem Spektrum des von allen Stellen des Himmels ausgehenden schwachen Lichts fand. E. W.

---

55 und 56. ***G. B. Rizzò.*** *Über die neueren Messungen der Sonnenkonstante* (Mem. della R. Acc. delle Scienze Torino (2) **48**, p. 319—357. 1898). — ***A. Naccari.*** *Bericht über die Abhandlung des Dr. G. B. Rizzò: Über die neueren Messungen der Sonnenkonstante* (Atti R. Acc. delle Scienze Torino **33**, p. 785—787. 1898). — Der Verf. weist auf die grossen Unterschiede zwischen den Werten hin, welche von den verschiedenen Beobachtern der Sonnenkonstante beigelegt werden; nach der Ansicht des Verf. rühren diese Unterschiede nicht so sehr von der Schwierigkeit der Messungen selbst, als vielmehr von der Unzulänglichkeit der Berechnungsmethoden her. Die hierbei verwendeten Formeln sind nach dem Verf. in Inklinations- und Höhenformeln zu unterscheiden; die ersteren, welche als Variable nur die Neigung der Sonnenstrahlen enthalten, sind nach dem Verf. zur Bestimmung der Sonnenkonstante nicht brauchbar; dazu bedarf es vielmehr gleichzeitiger Beobachtungen in verschiedenen Höhen über dem Meeresspiegel. Der Verf. bespricht eingehend die Messungen von Forbes, Soret, Violle und Langley, sowie seine eigenen (vgl. Beibl. **22**, p. 669) und kommt zu dem Schlusse, dass eine rationelle Formel, welche das Gesetz der Absorption der Sonnenwärme durch die verschiedenen in der Atmosphäre enthaltenen Stoffe ausdrückt, zur Zeit noch nicht möglich ist; angenähert lässt sich jedoch die auf das Zenith bezogene Intensität der Sonnenstrahlung als Funktion des Luftdrucks P mittels einer Formel von der Gestalt

$$Q = A + B(760 - P)^{1/2}$$

darstellen. Berechnet man nach dieser Formel die zuverlässigsten Beobachtungen, so ergibt sich für die Sonnenkonstante ein Betrag zwischen 2,5 und 2,6 kleinen Kalorien pro Minute und Quadratcentimeter.

Nach dem Verf. wird die Sonnenwärme in merklichem Betrage von den Wassertröpfchen und andern in der Atmosphäre schwebenden Teilchen absorbirt. Kohlensäureanhydrid

und Wasserdampf üben für sich allein nur eine schwache Absorption auf die direkten Sonnenstrahlen aus, dagegen absorbiren sie sehr stark die von der Erde ausgesandten dunklen Wärmestrahlen. B. D.

---

57. ***A. Garbasso.*** *Über die Veränderungen, welche die Lichtstrahlen in gewissen Farbstoffen hervorbringen* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 264—265. 1898). — Entsprechend der von O. Wiener ausgesprochenen Vermutung hat der Verf. beobachtet, dass gewisse, wenig stabile Farbstoffe, namentlich Chinolinderivate, wie das Nachtblau und das Chinolinblau der Badischen Anilin- und Sodafabrik, wenn man Filtrirpapier mit den alkoholischen Lösungen derselben tränkt und das so gefärbte Papier unter farbigen Gläsern dem Sonnenlichte aussetzt, die jeweilige Farbe des Glases anzunehmen streben. Immerhin sind die hervorgebrachten Änderungen nur geringfügig, und sicher nur mit Hilfe der physiologischen Kontrasterscheinungen wahrzunehmen. B. D.

---

58. ***J. R. Mourelo.*** *Über die Phosphoreszenz des Strontiumsulfids* (C. R. 128, p. 557—559. 1899). — Der Verf. beschreibt eine Reihe von Versuchen, bei denen wohl eine Thermolumineszenz eine Rolle spielt; weiter solche, wo ein phosphoreszirendes Pulver ein anderes und einzelne Teile eines solchen benachbarte erregen. Letztere Erscheinungen nennt er Autoexcitation. Daran schliessen sich einige theoretische Spekulationen. Auf die analogen älteren Beobachtungen und Betrachtungen ist nicht Rücksicht genommen. E. W.

---

59. ***Ch. Henry.*** *Aktinophotometer, das auf die Beziehungen zwischen dem Leuchten des phosphoreszirenden Schwefelzinks und die Intensität und Natur der erregenden Lichtquellen gegründet ist* (C. R. 128, p. 941—942. 1899). — Ein gutes Aktinometer für die Photographie muss alle Strahlen, die das Silberbromid in der Gelatine reduziren, und nur diese, messen, und so weit als möglich parallele Angaben mit der photographischen Platte geben. Die beiden Bedingungen sind beim Schwefelzink erfüllt; es wird durch alle das AgBr reduzirenden Strahlen erregt, bei gegebener Belichtung leuchtet es, bei kurzer Belichtung nicht, bei sehr starker Belichtung nimmt

die Helligkeit ab. Es wird bei dem Photometer bestimmt, wann die Helligkeit des beleuchteten Schwefelzinks gleich der eines bestimmten von hinten beleuchteten durchscheinenden Schirmes ist. Die Sättigung des ZnS ist für Lichtquellenintensität J von 2—50 Carcelmetern nach T Sekunden erreicht, wo $T = K.J^{-1/2}$ ($K = 120$), für grössere J gilt die Gleichung nicht mehr.

Für $J = 1—10$ Carcelmeter und Zeitdauern grösser als 10 Sekunden ist die Helligkeit des Phosphoreszenslichtes nahezu

$$i = K(T - t)^{-2} \quad (K = 25\,400).$$

E. W.

---

60. **F. E. Beddard.** *Eine Note über phosphoreszirende Erdwürmer* (Nature **60**, p. 52. 1899). — Nach dem Verf. leuchtet auch der Erdwurm Microscolex modestus. Die Annahme, dass das Leuchten der Erdwürmer von photogenen Bakterien herrührt, mag in einzelnen Fällen, so bei Allolobophora foetida, begründet sein, Microscolex leuchtet aber sicher selbst. E. W.

---

61. ***A. Perot und Ch. Fabry.*** *Über die Bestimmung der Ordnungszahl der Fransen bei hoher Ordnung* (C. R. **126**, p. 1624—1626. 1898). — Die Verf. wenden drei Gruppen von je zwei benachbarten Linien an und bestimmen mittels der Koincidenzen und der Discordanzen der Fransen die Ordnungszahlen. Die benutzten Linien sind die beiden gelben Quecksilberlinien, die grüne Quecksilber- und die grüne Cadmiumlinie und die rote und grüne Cadmiumlinie. Die Methode hat den Vorzug, dass kein Kompensator notwendig ist und dass während der Messung das System der Fransen nicht absolut fest zu bleiben braucht, nur muss man die Silberspiegel um sehr kleine Grössen verschieben können. Für die Methode selbst muss auf das Original verwiesen werden. A. H.

---

62. ***J. M. Pernter.*** *Neues über den Regenbogen* (Vortr. d. Vereins z. Verbreitung naturwiss. Kenntnisse in Wien, **38**, p. 34 ff. 1898; Ztschr. f. österr. Gymnasien, 16 pp. 1898. — Der Verf. hebt zunächst hervor, dass die Beschreibung des Regenbogens, wie sie sich in den gewöhnlichen Lehrbüchern findet, eine durchaus unrichtige ist; er betont, dass derselbe

nicht eine konstante Breite besitzt, dass die Farbenfolge wechsele, dass oft Farben fehlen, dass die sekundären, sich unmittelbar an den Hauptbogen anschliessenden Farben nicht genügend beobachtet werden, dass auf den weissen Regenbogen fast nie hingewiesen werde. Weiter führt er aus, dass man gewöhnlich die Theorie des Regenbogens in der alten Descartes'schen Weise erörtere, die zu durchaus falschen Resultaten führe und über die obigen Thatsachen keinen Aufschluss gebe. Er zeigt, wie man die Airy'sche Theorie (Pogg. Ann. Ergbd. 1842, p. 232) mit Hilfe von Konstruktionen so darstellen kann, dass sie auch für Mittelschulen brauchbar wird. Die verschiedene Beschaffenheit verschiedener Regenbogen rührt von der verschiedenen Grösse der sie erzeugenden Regentropfen her. Durch entsprechende Versuche erläutert er dies; er stellt auf den Tisch des Spektralapparats cylindrische Glasstäbe auf, lässt seitlich auf dieselben Licht auffallen und betrachtet die in dem nach einmaliger innerer Reflexion austretenden Licht auftretenden Beugungserscheinungen.

Zum Schluss werden noch die Regenbogen, die von Tropfen von den Radien 0,5 mm, 0,15 mm, 0,05 mm, 0,025 mm erzeugt werden, genauer beschrieben. Man kann umgekehrt aus dem Auftreten von Farben, die diesen Beschreibungen entsprechen, auf die Grösse der Tropfen schliessen.

Weisse Regenbogen entsprechen Tröpfchen von 0,021 mm und weniger. E. W.

---

63. ***J. Cook.*** *Polarisationsversuch* (Nature 60, p. 8. 1899). — Man kann einen Glasplattensatz gleichzeitig als Polarisator und Analysator verwenden. Ein Lichtstrahl wird durch den Plattensatz unter dem Polarisationswinkel nach unten reflektirt, geht durch den zu untersuchenden Krystall, wird von einem Metallspiegel senkrecht nach oben zurückgeworfen und trifft nach dem Durchgang durch den Plattensatz das Auge. Man kann auch noch eine Sammellinse einschalten und erhält dann die isochromatischen Kurven. E. W.

---

64. ***C. Viola.*** ***Über die Bestimmung der optischen Konstanten der Krystalle*** (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 276—281. 1899). — Der Verf. zeigt, wie sich unter

Berücksichtigung der Polarisationsebenen die optischen Konstanten eines Krystalls anstatt mittels der nach den bisherigen Methoden erforderlichen zwei Schnittflächen des Krystalls, mittels einer einzigen beliebig orientirten Schnittfläche desselben bestimmen lassen. Sind nämlich $\alpha \gamma \beta' \beta''$ die beiden Maxima und Minima, welche mit dem Totalreflektometer erhalten werden, ist also z. B. α der kleinste, γ der grösste Brechungsexponent und der mittlere Brechungsexponent β einer von den beiden Werten β' und β'', so gehen die Polarisationsebenen der Strahlen, welche in einem beliebigen Schnitte den Werten α, β und γ entsprechen, bez. durch die Hauptaxen a, b und c des Fresnel'schen Ellipsoids, und die zu denselben normalen und bez. die erwähnten Strahlen enthaltenden Ebenen fallen infolgedessen mit den Hauptebenen des Ellipsoids oder den optischen Symmetrieebenen zusammen. Das Nicol'sche Prisma bei einem Totalreflektometer lässt sich nun leicht derart orientiren, dass seine Ablesung unmittelbar den Winkel der Hauptebenen des Ellipsoids mit dem Krystallschnitt angibt. Da diese Ebenen zu einander senkrecht stehen, so ist β durch denjenigen von den beiden zu β' und β'' gehörigen Strahlen bestimmt, welcher dieser Bedingung genügt; und da die Polarisationsebenen für β' und β'' im allgemeinen einen grossen Winkel miteinander einschliessen, so ist in den meisten Fällen die Bestimmung von β unabhängig von den mit dem Nicol verbundenen Fehlern. Nur wenn der Krystallschnitt mit der Ebene der optischen Axen einen sehr kleinen Winkel einschliesst, sind die Fehler bei der Einstellung des Nicols von Einfluss auf das Resultat.

Der Verf. zeigt an einem Beispiele die Anwendbarkeit seines Verfahrens. B. D.

---

65. ***Josef und Jan Fric.*** *Neuerungen an Polarisationsapparaten mit Keilkompensation* (Der Mechaniker 7, p. 99—101. 1899). — An den Polarisationsapparaten werden verschiedene Änderungen eingeführt. Vor allem wird ein Teil des in den Apparat einfallenden Lichts zum Zwecke der Beleuchtung der Skala in der Richtung des Analysators abgelenkt, wodurch es möglich ist, im ganz dunkeln Zimmer zu arbeiten, also die Störungen durch diffuses Licht wegfallen. Ferner wird auf die

Führung der Quarzkeile besondere Sorgfalt gelegt, so dass ein Schaukeln der Keile bei der Verschiebung unmöglich ist. Für die vielen Einzelheiten der Konstruktion muss auf das Original verwiesen werden, wo sich auch die nötigen Abbildungen finden.

A. H.

Elektricitätslehre.

66. ***V. Boccara.*** *Einfaches Verfahren zur materiellen Darstellung der Kraftlinien eines elektrostatischen Feldes* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 406—408. 1898). — Werden die Pole einer Influenzmaschine mit den Kugeln eines Funkenintervalls verbunden und diese mit einer leichten, aber zähen Flüssigkeit, wie Ricinusöl oder einer Lösung von Terpentin in Terpentinöl, bestrichen, so gehen, wenn die Maschine in Thätigkeit tritt, von den Kugeln Flüssigkeitsfäden aus, welche die Gestalt der Kraftlinien annehmen und so lange andauern, als die Maschine in Thätigkeit bleibt. Wird die eine der beiden Kugeln oder werden beide durch Scheiben mit abgerundetem Rande ersetzt, so ändert sich die Gestalt und Verteilung der Flüssigkeitsfäden entsprechend der Veränderung des elektrostatischen Feldes. Ist die eine Elektrode eine Spitze, die andere eine Scheibe, so bedeckt sich die letztere innerhalb eines Kreises oder einer Ellipse (je nachdem die Axe der andern Elektrode normal zur Scheibe gerichtet ist oder nicht) mit feinen Tröpfchen. B. D.

---

67. ***J. J. Borgmann** und **A. A. Petrovsky.*** *Über die elektrische Kapazität schlechter Leiter* (C. R. 128, p. 1153—1155. 1899). — Die Verf. bedienten sich der in Beibl. 23, p. 583 beschriebenen Methode. Als Kapazitätsmaass diente eine mit Hg gefüllte Bürette. Die Hauptergebnisse sind: die Kapazitäten gut leitender Flüssigkeitssäulen sind gleich den Kapazitäten der entsprechenden Hg-Säulen. Schlecht leitende Flüssigkeiten ergeben im allgemeinen andere Kapazitäten. Isolirende Flüssigkeiten haben keine Kapazität. Die Kapazität einer Geissler'schen Röhre nimmt mit dem Druck des Gases ab. Die Kapazität einer Reihe hintereinandergeschalteter Geissler'schen Röhren ist kleiner als die Summe der Kapazitäten der

einzelnen Röhren. Die Kapazität einer Geissler'schen Röhre wird durch eine benachbarte ebensolche in paralleler Lage nicht geändert, falls letztere isolirt ist, dagegen bedeutend vermehrt, wenn letztere an einem Ende zur Erde abgeleitet ist; in diesem Falle leuchten beide Röhren auf. Dasselbe gilt für elektrodenlose Röhren, wenn zur Ableitung das eine Ende mit Stanniol umwickelt wird. R. Lg.

---

68. ***G. Ercolini.*** *Die Änderung der Dielektricitätskonstante des Glases durch einen mechanischen Zug* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 7, 2. Sem., p. 172—177 und p. 183—189. 1898; Nuov. Cim. (4) 8, p. 306—310. 1898). — Der erste Teil der Arbeit ist der Diskussion früherer Untersuchungen, sowie theoretischen Erörterungen gewidmet, auf Grund deren der Verf. zu dem Schlusse gelangt, dass, da die Dielektricitätskonstante des Glases mit wachsender Dichte des Glases abnimmt, die Dichte selbst aber durch Zug eine Verminderung erfährt, durch Zug die Dielektricitätskonstante gesteigert werden müsse. Zur Prüfung dieser Schlussfolgerung dienten dem Verf. Beobachtungen an einer Glasröhre, die senkrecht aufgehängt und durch Gewichte gespannt wurde, wobei seitliche Schwankungen durch Führungen verhindert wurden; als Armaturen dienten Messingröhren, welche die Glasröhre nicht berührten. Die äussere Armatur wurde durch eine Batterie von 300 Volta-Elementen geladen und die innere Armatur mit einem Hankel'schen Elektrometer verbunden, das zunächst zur Erde abgeleitet war, worauf dann Armatur und Elektrometer zusammen isolirt wurden und die Glasröhre durch Gewichte gespannt wurde, die successive bis zu 100 Kilo gesteigert wurden. Es ergab sich eine Zunahme der Dielektricitätskonstante, die aber nicht dem spannenden Gewichte proportional war; vielmehr wuchs, übereinstimmend mit den Versuchen Quincke's (Wied. Ann. **10**, p. 161. 1880), die Dielektricitätskonstante anfangs rascher als das Gewicht; bei stärkeren Belastungen trat die Proportionalität besser hervor. B. D.

---

69. ***O. M. Corbino** und **F. Cannizzo.*** *Über die Änderung der Dielektricitätskonstante des Kautschuks durch Zug* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 7, 2. Sem., p. 286—292.

1898; Nuov. Cim. (4) 8, p. 311—317. 1898). — Die Verf. haben den Einfluss eines Zuges auf die Dielektricitätskonstante eines Streifens aus rotem Kautschuk von 23 cm Länge, 16 cm Breite und 0,37 cm Dicke untersucht. Das Verfahren war das von O. M. Corbino (vgl. Beibl. **22**, p. 577) zur gleichen Untersuchung beim Glas benutzte; nur wurde hier ausserdem die Verlängerung des Kautschuks durch den während der Bestimmung der Dielektricitätskonstante ausgeübten Zug gemessen; mittels eines andern Apparats wurde dann gleichzeitig die Längen- und Volumänderung durch einen gleich grossen Zug gemessen und daraus der Poisson'sche Koeffizient μ und die bei der Bestimmung der Dielektricitätskonstante zu berücksichtigende Querkontraktion berechnet. Im Mittel ergab sich $\mu = 0{,}42$. Als Resultat ihrer Untersuchungen finden die Verf., dass die Dielektricitätskonstante des Kautschuks durch Zug vermindert wird; die Änderung lässt sich durch eine Formel

$$K' = K(1 - A\lambda)$$

darstellen, in welcher λ die durch den Zug bewirkte Verlängerung bezeichnet und innerhalb der Versuchsgrenzen

$$A = 0{,}64\,(K - 1)$$

zu setzen ist. B. D.

---

70. ***U. Panichi.*** *Über die Änderungen der Dielektricitätskonstante in den armirten Kondensatoren* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 89—96. 1898). — Eine Ebonitröhre von 1 m Länge, 16 mm innerem und 20 mm äusserem Durchmesser wurde an den Enden mit eisernen Fassungen versehen, mit Quecksilber gefüllt und aussen auf einen Teil der Länge mit Quecksilber umgeben; die Röhre wurde isolirt aufgehängt und mit Gewichten belastet, wobei die Volumenänderungen an dem Stande des Quecksilbers in einer mit der obern Fassung verbundenen engen Glasröhre abgelesen werden konnten. Durch Anhängen von Gewichten an die untere Fassung trat eine der Grösse des Gewichts proportionale Zunahme des innern Volumens der Röhre ein. Ladung der Quecksilberbelegungen durch eine Influenzmaschine bewirkte ebenfalls eine Zunahme des innern Röhrenvolumens, deren grösster Teil sofort nach Beginn der Ladung erfolgte und die nach wenigen Minuten einen Maximalwert erreichte. Wurde das innere Quecksilber durch eine

Batterie von 150 Daniell-Elementen geladen, wobei der Elektricitätsverlust durch dauernde Verbindung des Quecksilbers mit der Batterie unter Einschaltung eines grossen Flüssigkeitswiderstands eben ausgeglichen wurde, so trat bei Anbringung der Belastung ein der Grösse dieser letzteren angenähert proportionaler Ausschlag des mit dem Quecksilber verbundenen Elektrometers im Sinne einer Abnahme der Kapazität des Kondensators ein, die der Verf. auf eine durch die Belastung hervorgerufene und der Grösse derselben proportionale Abnahme der Dielektricitätskonstante des Ebonits zurückführt.

B. D.

---

71. ***E. Drago.*** *Über das Sanford'sche Phänomen im Neusilber* (Atti dell' Acc. Gioenia di Scienze Nat. Catania (4) **12**. 16 pp. Sepab. 1899). — Mittels der von Sanford, sowie auch von Grimaldi und Platania (vgl. Beibl. **19**, p. 509) benutzten Versuchsanordnung haben die Verf. den elektrischen Leitungswiderstand eines Neusilberdrahtes, der von Luft umgeben innerhalb einer Neusilberröhre ausgespannt und am einen Ende mit dieser verbunden, am andern Ende von derselben isolirt war, mit dem Widerstande eines in gleicher Weise angeordneten, aber von Petroleum umgebenen Drahtes aus demselben Materiale verglichen. Nach sorgfältiger Eliminirung aller Fehlerquellen finden sie den Widerstand des Drahtes im Petroleum bald um ein Geringes kleiner, bald um einen gleichen geringen Betrag grösser als in Luft; mit Rücksicht auf die Übereinstimmung der einzelnen Messungsreihen schliessen sie daher, dass die von Sanford beobachtete Widerstandsabnahme eines Kupferdrahtes, wenn derselbe von Petroleum statt von Luft umgeben war, beim Neusilber entweder überhaupt nicht vorhanden oder zu geringfügig ist, um mit den angewendeten Beobachtungsmethoden bemerkt zu werden.

B. D.

---

72. ***A. Naccari.*** *Über den Durchgang des elektrischen Stromes durch die dielektrischen Flüssigkeiten* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 259–260. 1898). — Der Verf. brachte zwei durch Glasstücke voneinander getrennte vernickelte Kupferscheiben in verschiedene isolirende Flüssigkeiten — Benzol, Petroleumäther und verschiedene Sorten Petroleum — und verband die eine der Scheiben mit dem einen Pol einer aus einer wechselnden Zahl

von Elementen zusammengesetzten Leclanché-Batterie, den andern Pol mit der Erde, und die zweite Scheibe durch einen kapillaren Flüssigkeitswiderstand von derselben Grössenordnung wie der Widerstand des Dielektrikums hindurch, ebenfalls mit der Erde. Durch Messung des Potentials der beiden Scheiben wurde das Verhältnis der beiden Widerstände bestimmt; im Gegensatz zu den Angaben anderer Beobachter zeigte sich der Widerstand des Dielektrikums von der E.M.K. unabhängig. Auch die von andern Beobachtern gemachte Angabe, wonach unter übrigens gleichen Bedingungen das Verhältnis zwischen dem Widerstand und der Dicke der isolirenden Schicht mit dieser Dicke variire, fand der Verf. nicht bestätigt. B. D.

---

73. ***S. Lussana.*** *Einfluss der Temperatur auf die Überführungszahl der Ionen* (Atti R. Ist. Veneto di Scienze (7) 9. 11 pp. Sepab. 1898). — Im Anschluss an eine frühere Mitteilung über den gleichen Gegenstand (vgl. Beibl. 22, p. 581) berichtet der Verf. über neuere Versuche, die er inzwischen an Kupfersulfatlösungen, sowie an den Konzentrationsketten

(I) $Cu \mid CuSO_4 + H_2O\,(m \text{ Proz.}) \mid CuSO_4 + H_2O\,(m_1 \text{ Proz.}) \mid Cu$

(II) $Hg \mid Hg_2SO_4 \mid CuSO_4 + H_2O\,(m \text{ Proz.}) \mid CuSO_4 + H_2O\,(m_1 \text{ Proz.}) \mid Hg_2SO_4 \mid Hg$

vorgenommen hat, und von welchen namentlich die ersteren das frühere Ergebnis des Verf., dass die Überführungszahl mit der Temperatur wächst und innerhalb der Versuchsgrenzen eine lineare Funktion der Temperatur ist, bestätigen. Die Messung der E.M.K. der Konzentrationsketten, deren Verhältnis ebenfalls die Überführungszahl zu berechnen gestattet, ergab zwar keine so übereinstimmenden Resultate, liess aber immerhin die Zunahme der Überführungszahl mit der Temperatur erkennen. B. D.

---

74. ***A. Naccari.*** *Über den Durchgang gelöster Stoffe durch Ferrocyankupfer-Membranen* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 260—261. 1898). — Versuche mit organischen Substanzen von verschiedenem Molekulargewicht (58—342) ergaben dem Verf., dass diejenigen Substanzen, welche eine Ferrocyankupfer-Membran zu durchdringen vermögen, ein kleineres Molekulargewicht

haben als diejenigen Substanzen, welche von derselben Membran zurückgehalten werden. Die Durchgangsgeschwindigkeit der ersteren steigt im allgemeinen mit der Abnahme des Molekulargewichts, doch ist das Produkt aus Geschwindigkeit und Quadratwurzel des Molekulargewichts nicht, wie bei den Gasen, konstant, sondern die experimentell beobachteten Geschwindigkeiten wachsen bei Abnahme des Molekulargewichts rascher als die auf Grund der Annahme des konstanten Produkts berechneten. B. D.

---

75. ***Q. Majorana.*** *Über die Kontakttheorie* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 188—196, 255—259 u. 302—309. 1899; Nuov. Cim. (4) 9, p. 335—353. 1899. — Anknüpfend an die bekannte Erweiterung der Volta'schen Kontakttheorie, wonach jeder mit dem Erdboden verbundene Leiter ein für seine Natur charakteristisches Potential annimmt, gelangt der Verf. zu dem Schlusse, dass bei der Annäherung verschiedenartiger Leiter, die zum Erdboden abgeleitet worden waren, in denselben entgegengesetzte Ladungen auftreten müssen, welche denselben durch Ableitung zur Erde oder durch Verbindung mit grossen Kapazitäten entzogen werden können. Werden dann die beiden Leiter wiederum isolirt, so treten, wenn man sie voneinander entfernt, neue Ladungen auf, die den vorigen entgegengesetzt sind. Diese letzteren, die Entfernungsladungen, sind es, welche bei der gewöhnlichen Form des Volta'schen Fundamentalversuchs erhalten werden. Zum Nachweis der ersteren, die der Verf. als Annäherungsladungen bezeichnet, benutzt derselbe ein modifizirtes Hankel'sches Elektrometer, in welchem das Goldblatt durch einen versilberten Quarzfaden ersetzt ist. Zur Ladung des Elektrometers dienen 50 Daniellelemente. Zwei Metallscheiben, die eine von Messing und vergoldet, die andere von Zink und sorgfältig gereinigt, sind isolirt und parallel zu einander montirt, die eine kann durch eine Schraube parallel verschoben werden. Wird die eine der Scheiben zur Erde abgeleitet, die andere mit dem zunächst ebenfalls zur Erde abgeleiteten Silberüberzug des Quarzfadens in Verbindung gebracht, dann dieses System ebenfalls isolirt und die bewegliche Scheibe der andern bis auf $^1/_2$ mm Abstand genähert, so beobachtet der Verf. einen schwachen Ausschlag

des Quarzfadens, der bei Wiederentfernung der Scheiben voneinander verschwindet und dessen Richtung in die entgegengesetzte übergeht, wenn die andere Platte mit dem Elektrometer verbunden wird. Wird, nachdem die Platten einander genähert wurden und der entstandene Ausschlag durch Ableitung zur Erde beseitigt ist, das System von neuem isolirt und darauf die bewegliche Platte wieder von der andern entfernt, so tritt ein Ausschlag im entgegengesetzten Sinne wie vorher ein, der aber viel stärker ist als der andere, weil mit der Entfernung der Platten voneinander die Kapazität des Systems abnimmt.

Der Verf. bringt ferner auf dem Umfang eines Holzcylinders zwei Armaturen an, die eine aus Kupfer, die andere aus Zink, von denen jede beinahe die Hälfte des Cylinderumfanges umfasst. Der Cylinder ist auf einer Axe drehbar montirt und diese trägt ausserdem einen Kollektor, dessen Hälften bez. mit dem Zink und dem Kupfer verbunden sind und auf welchen zwei Kontaktfedern schleifen. In geringem Abstand von den erwähnten Armaturen ist der Cylinder von zwei ähnlichen Armaturen aus Zink, bez. Kupfer umgeben, die jedoch durch einen Metallbügel miteinander leitend verbunden sind. Wird der Cylinder mit seinen Armaturen in Rotation versetzt, so zeigt ein mit den Kontaktfedern verbundenes Galvanometer einen Strom, dessen Entstehung auf die abwechselnde Annäherung und Entfernung zwischen den beweglichen und den festen Armaturen zurückzuführen ist und der in bekannter Weise durch den Kollektor gleichgerichtet wird. Für die Dimensionen seines Apparats berechnet der Verf. auf Grund der bei der Rotation eintretenden Kapazitätsänderungen und der bekannten Potentialdifferenz Cu/Zn bei einer Geschwindigkeit von 20 Umdrehungen pro Sekunde eine Stromstärke von $2{,}42 \,.\, 10^{-9}$ Amp. Stärkere Wirkungen erhält der Verf., indem er halbkreisförmige Scheiben aus Zink mit solchen aus Kupfer längs des Durchmessers zusammenlötet und eine Anzahl solcher Scheiben derart auf einer Axe montirt, dass die Verbindungen der beiden Metalle bei allen dieselbe Lage haben. In die Abstände zwischen den Scheiben greifen von der einen Seite her halbkreisförmige Scheiben aus Kupfer, von der andern Seite her solche aus Zink, die jeweils miteinander und mit einer Kontaktfeder verbunden sind, welche auf dem auf der Axe montirten

Kollektor schleift. Beide Apparate eignen sich nach dem Verf. sowohl zur Demonstration als auch zur Messung der Potentialdifferenzen.

Endlich hat der Verf. auch die nach der erweiterten Volta'schen Theorie zwischen verschiedenen Metallen vorhandenen Anziehungen experimentell nachgewiesen. Ein versilberter Quarzfaden hängt vor einer polirten Platte aus einem andern Metalle, welche mittels einer Schraube parallel verschoben werden kann und schräg montirt ist, so dass bei der Bewegung gegen den Quarzfaden hin zuerst dessen unteres Ende der Platte nahe kommt; die Entfernung zwischen demselben und seinem Spiegelbilde in der Platte wird mittels eines Mikroskops beobachtet. Werden die Zinkplatte und die Silberbelegung des Fadens miteinander und mit der Erde verbunden und wird die Platte dem Faden genähert, so tritt, wenn die Entfernung zwischen dem Ende des Fadens und seinem Spiegelbilde auf ca. 0,2 mm gesunken ist, eine plötzliche Bewegung des Fadens gegen die Platte ein. Durch Verbindung des isolirten Fadens mit einem Gleitkontakt, der auf dem Schliessungsdraht einer Akkumulatorenbatterie schleift, während die Platte und ein Pol der Batterie mit der Erde verbunden ist, lässt sich eine beliebige Potentialdifferenz zwischen Faden und Platte herstellen und somit die natürlich vorhandene ausgleichen und messen.

Eine Abstossung zwischen gleichartigen Metallen, wie sie analog der Anziehung zwischen verschiedenartigen Metallen vorhanden sein müsste, hat der Verf. mit der beschriebenen Anordnung nicht beobachten können. Er erklärt dies damit, dass bei gleichartiger Ladung des Fadens und der Platte die Kapazität des Systems viel geringer ist, als bei ungleichartigen Ladungen.

Endlich hat der Verf. verschiedene Formen der Drehwage konstruirt, mit welchen sich die Anziehung zwischen verschiedenartigen Metallen demonstriren lässt. B. D.

---

76. **R. Salvadori.** *Über die elektromotorischen Kräfte einiger Systeme von Konzentrationsketten und der Zink—Kupfer-Kette mit organischen Lösungsmitteln* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 452—454. 1899). — Für die E.M.K. der Zink—Kupfer-Kombination in Lösungen von trockner

Salzsäure oder Trichloressigsäure in den nachstehend bezeichneten Flüssigkeiten findet der Verf. die folgenden Werte in Volt (die Konzentrationen *C* sind für die Salzsäure in Bruchteilen der Normallösung, für die Trichloressigsäure in Gramm pro 100 gr Lösung gegeben):

	Salzsäure		Trichloressigsäure	
	C	E.M.K.	*C*	E.M.K.
Wasser	—	—	6,65	0,830
„	*N* / 20	0,838	1,50	0,765
Methylalkohol	*N* / 10	0,633	6,31	0,811
„	*N* / 20	0,608	1,12	0,877
Äthylalkohol	*N* / 10	0,537	4,29	0,771
„	*N* / 20	0,605	1,07	0,735
Aceton	*N* / 10	0,409	5,90	0,578
„	*N* / 20	0,410	0,95	0,495 – 0,529

Lösungen in Benzol und Äther gaben keine messbare E.M.K., trotzdem das Zink stark angegriffen wurde.

Konzentrationsketten, mit Elektroden von Zink und Lösungen von Chlorkalium in Wasser, Äthyl- und Methylalkohol hergestellt, zeigten nur schwache E.M.K., während die Fehlerquellen bei den Messungen nach dem Verf. nicht unerheblich sind. B. D.

---

77. ***R. Federico.*** *Über die Polarisation des luftfreien Wassers* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 191—206. 1899). — Der Verf. hat die E.M.K. der Polarisation zwischen nichtplatinirten Platinelektroden in luftfreiem, sowie in mit Luft oder andern Gasen gesättigtem Wasser gemessen. Das luftfreie Wasser wurde durch Destillation aus krystallisirtem Natriumcarbonat im Vakuum hergestellt; die Destillation erfolgte direkt in das Voltameter und die Versuche wurden in der Weise angestellt, dass das Voltameter vermittelst eines rotirenden Unterbrechers in rascher Folge abwechselnd mit der polarisirenden Batterie und mit einem Kapillarelektrometer verbunden wurde; die Verbindung mit dem Elektrometer dauerte jedesmal nur 0,00032 Sekunden und die Messung der E.M.K. der Polarisation erfolgte durch Gegenschaltung einer variablen E.M.K. Zuerst fanden die Messungen im luftfreien Wasser statt, worauf dann für eine gewisse Zeit ein Gasstrom durch das Wasser geleitet und die Messung wiederholt wurde. Folgendes sind die Resultate:

Das Maximum der E.M.K. der Polarisation ist in Wasser, welches Gase gelöst enthält, niedriger als in gasfreiem Wasser. Von den Gasen, deren Einfluss untersucht wurde (Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Luft), zeigte sich der Sauerstoff am wirksamsten; dann kommen Luft und Wasserstoff, während der Stickstoff ohne merklichen Einfluss ist. Die Wirkung der Luft ist sonach wohl hauptsächlich dem in ihr enthaltenen Sauerstoff zuzuschreiben. Die Abnahme der E.M.K. der Polarisation durch Einleiten von Sauerstoff in das vorher gasfreie Wasser betrug im Mittel 0,019 Volt. B. D.

---

78. **R. Federico.** *Über das Verhalten der Polarisation in den Elektrolyten vom Atmosphärendruck bis zu Drucken von ungefähr 1000 Atmosphären* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 145—191 u. p. 409—419. 1898). — Der Verf. hat die Polarisation von Platinelektroden in 8 proz. Schwefelsäure, in 10 proz. Salpetersäure und in 10 proz. Salzsäure vom Atmosphärendruck bis zu Drucken von etwa 1000 Atmosphären gemessen. Die Platinelektroden waren nicht platinirt und hatten 230 × 8 mm Oberfläche. Zur Messung der E.M.K. der Polarisation bediente sich der Verf. des Kapillarelektrometers, dessen Kapazität eben durch die grosse Oberfläche der Elektroden ausgeglichen war; die Verbindung der Elektroden des Voltameters erfolgte in Gegenschaltung mit einer variablen E.M.K., welche von einem Flüssigkeitswiderstande, der den Stromkreis einer Batterie von 6 Daniellelementen schloss, abgezweigt und durch Graduirung mittels eines oder zweier Clarkelemente bestimmt wurde. Zur Polarisirung des Voltameters diente ebenfalls eine Batterie von Daniellelementen; die Verbindung des Voltameters mit derselben und dem Elektrometer geschah alternirend mittels eines rotirenden Unterbrechers, bezüglich dessen Konstruktion auf das Original verwiesen werden muss; der polarisirende Strom blieb jedesmal weniger als 0,00032 Sekunden lang unterbrochen, d. h. weniger als die Zeitgrenze, innerhalb deren nach den Untersuchungen von Bernstein (Pogg. Ann. **155**, p. 177. 1875) die Polarisation eine messbare Abnahme hätte erfahren können.

Das Voltameter befand sich, in Öl eingesenkt, innerhalb eines Stahlcylinders, in welchem die erforderlichen Drucke mittels einer Cailletet'schen Pumpe erzeugt wurden. Zu den

Druckmessungen dienten drei geschlossene Wasserstoffmanometer für die Intervalle von 1—10, 10—100 und 100—1000 Atmosphären, sämtlich aus Glasröhren; diejenige des letzten war von einer Kupferröhre umgeben, so dass innerhalb und ausserhalb der Glasröhre der gleiche Druck herrschte; der Ort des Quecksilbermeniskus in der Röhre ergab sich aus der Einstellung einer um eine horizontale Axe drehbaren und neben dem Manometer in vertikaler Richtung verschiebbaren Magnetnadel, welche durch ein auf dem Hg schwimmendes Eisenplättchen angezogen wurde. Die Temperatur der Flüssigkeit im Voltameter wurde mittels eines Stahl-Neusilber-Thermoelements auf ca. 0,07° genau bestimmt. Um die bei der Kompression eintretende Temperaturerhöhung rascher auszugleichen, als dies durch einfache Wärmeabgabe an das umgebende Flüssigkeitsbad möglich gewesen wäre, wurde zunächst ein höherer Druck erzeugt und dann der letzte Teil der Abkühlung durch Entspannung bewirkt.

Die Untersuchung ergab folgendes:

Nach Herstellung des Stromschlusses wächst bei konstantem Druck die Polarisation anfangs rasch und zwar anscheinend proportional der Zeit, so dass die Abhängigkeit der Polarisation von der Zeit in dieser ersten Periode durch eine nahezu vertikale Gerade dargestellt wird; die Zunahme erfolgt bei Salzsäure und Salpetersäure rascher als bei Schwefelsäure. Bald aber nimmt die Kurve die Gestalt einer gleichseitigen Hyperbel an; schon nach einer Sekunde wird die Zunahme langsamer, die Kurve nähert sich wiederum einer Geraden und nach ca. 4 Sekunden bei der Salzsäure, nach ca. 5 Sekunden bei der Salpetersäure und nach ca. 8 Sekunden bei der Schwefelsäure hat die Polarisation das Maximum erreicht. Dieses steigt mit dem Drucke, und zwar bei der Schwefelsäure bei niederen Drucken rascher als bei höheren, bei der Salpetersäure ist diese Verschiedenheit ebenfalls, wenn auch in geringerem Maasse, vorhanden; dagegen ist bei der Salzsäure die Zunahme dem Drucke nahezu proportional. Bei niederen Drucken scheint auch das Maximum der Polarisation sich rascher einzustellen. Die extremen, vom Verf. beobachteten Werte des Maximums der Polarisation sind:

	Druck in Atm.	E.M.K. der Polarisation in Volt
Schwefelsäure	1	1,911
	987	2,024
Salpetersäure	1	1,752
	970	1,787
Salzsäure	1	1,313
	995	1,351

Die Zunahme des Maximums der E.M.K. der Polarisation mit dem Drucke ist also bei der Schwefelsäure am stärksten.

B. D.

---

79. ***A. Campetti.*** *Über die Verwendung des Aluminiums zur Umwandlung von Wechselströmen in Gleichströme* (Atti R. Acc. delle Scienze Torino **34**, p. 90—97. 1899). — Zur Prüfung der Frage, welcher Anteil der Energie eines Wechselstromes beim Durchgange desselben durch ein Aluminiumvoltameter in Wärme umgesetzt wird, leitet der Verf. den Strom einer Akkumulatorenbatterie, der durch einen rotirenden Unterbrecher bis 44 mal pro Sekunde umgekehrt wurde, durch ein Voltameter, dessen Elektroden aus dicken Platten von Platin, bez. Aluminium von 16 qcm Oberfläche bestanden und welches zugleich als Kalorimeter eingerichtet war, um die durch den Strom in demselben entwickelte Wärme messen zu können. Der Stromkreis enthielt ausserdem ein Ampèremeter zur Messung der mittleren Intensität des vom Platin gegen das Aluminium gerichteten Stromes, ein Elektrodynamometer zur Bestimmung der mittleren Intensität des Gesamtstromes und eine Platinspirale, die in ein Kalorimeter eingesenkt war und ebenfalls einen Mittelwert der Intensität des Gesamtstromes bestimmen liess. Als Flüssigkeiten im Voltameter dienten Lösungen von gewöhnlichem Alaun und Chromalaun; andere Salze, die der Verf. ebenfalls versuchte, erwiesen sich als ungeeignet. Von der gesamten im Voltameter entwickelten Wärme (zur Bestimmung derselben wurde die specifische Wärme der Lösungen nach der Pfaundler'schen Methode gemessen) wurde der auf Rechnung der Joule'schen Wärme kommende Anteil, welcher aus dem gemessenen Widerstand des Voltameters berechnet wurde, abgezogen; der Rest, der teils von dem Widerstande an der Berührungsfläche zwischen der Flüssigkeit und der Elektrode, teils von sekundären Vorgängen im Voltameter

herrühren konnte, ergab sich bei den Versuchen des Verf. unter den günstigsten Bedingungen zu etwa 25 Proz. der Gesamtenergie des Stromes. Ein unmittelbarer Schluss auf das Verhalten von Wechselströmen, bei welchen die Änderung der E.M.K. in ganz anderer Weise stattfindet, als bei den Versuchen des Verf., lässt sich allerdings aus diesen Versuchen nicht ziehen; immerhin zeigen diese Versuche, dass die Verwandlung eines Wechselstromes in Gleichstrom am besten mit grossen Stromdichten und kleinen Flüssigkeitswiderständen stattfindet. Der Verf. ist der Ansicht, dass die obige Verlustziffer unter solchen Bedingungen erheblich verringert werden kann, ohne jedoch bis auf die von Graetz angegebenen 5 Proz. herabzugehen, weil die sekundäre Wärmeentwicklung im Voltameter, welche einen Verbrauch an elektrischer Energie bedingt, nicht unterdrückt werden kann. B. D.

---

80. ***F. Loppé.*** *Elektrische Akkumulatoren* (L'éclair. électr. 18, p. 446—452. 1899). — Die Mitteilung enthält ein Referat über P. Schoop, Handbuch der sekundären Elemente. J. M.

---

81. ***W. E. Ayrton*** *und* ***J. Viriamu Jones.*** *Über eine Stromwage* (Nature 59, p. 115. 1898). — Auf einem vertikalen Cylinder von ungefähr 431 mm Höhe und 173 mm Durchmesser sind zwei Spulen gewickelt, von denen jede etwa 127 mm hoch ist; der Abstand der Spulen auf dem Cylinder beträgt ebenfalls 127 mm. Jede der beiden Spulen besteht aus einer Lage von 170 Windungen, beide Spulen sind in entgegengesetzten Richtungen gewickelt. Im Innern des Cylinders, und zwar am Ende eines Wagebalkens befestigt, befindet sich eine Spule von etwa 101,6 mm Durchmesser mit 360 Windungen. Bei horizontalem Wagebalken fallen die Axen der innern und äussern Spulen zusammen. Mit diesem Instrument sind Versuche angestellt, die sich auf die Konstruktion einer Normalstromwage beziehen. J. M.

---

82. ***R. Arnò.*** *Elektrostatisches Wattmeter für hochgespannte Wechselströme* (Atti R. Acc. delle Scienze Torino 33, p. 593—597. 1898). — Der Apparat ist derjenige, mittels dessen der Verf. die Rotationen infolge dielektrischer Hysteresis

nachgewiesen hatte (vgl. Beibl. 17, p. 675). Vier cylindrisch gekrümmte Kupferplatten sind isolirt voneinander derart befestigt, dass sie zusammen eine beinahe geschlossene Cylinderfläche mit vertikaler Axe bilden; innerhalb dieses Cylinders befindet sich ein zweiter, mit jenem konaxialer Metallcylinder, und in dem ringförmigen Zwischenraum zwischen beiden ist ein Cylinder aus paraffinirtem Papier um eine vertikale Axe drehbar aufgehängt. Von den vier Cylindersektoren sind zwei gegenüberstehende mit den Enden des Leiters verbunden, welcher von dem sinusoidalen Wechselstrome durchflossen ist, dessen an den Leiter abgegebene Energie gemessen werden soll; die beiden andern Sektoren stehen mit den Enden der offenen Sekundärspirale eines Tranformators von hohem Transformationsverhältnis in Verbindung, dessen Primärspirale mit dem ersteren Leiter in Serie geschaltet ist. Der Verf. zeigt, dass dann der Papiercylinder eine Ablenkung erfährt, welche der in jenem Leiter in der Zeiteinheit verbrauchten Energie des Wechselstromes proportional ist. B. D.

---

83. ***A. G. Rossi.*** *Über die Messung der Phasendifferenz zwischen zwei sinusartigen Wechselströmen mittels elektrodynamischer Wirkungen* (L'éclair. électr. 15, p. 353—361. 1898). — Es wird ein Phasometer beschrieben, welches aus vier paarweise gleichen Spulen besteht, deren eines Paar zur Erzeugung eines orthogonalen Drehfeldes nach Ferraris dient, während das andere ein Elektrodynamometer bildet. R. Lg.

---

84. ***A. Stefanini.*** *Über die Verteilung der magnetischen Induktion um einen Eisenkern* (Atti della R. Acc. Lucchese di Scienze 30, p. 351—372. 1899; Nuov. Cim. (4) 9, p. 417—431. 1899). — Ausgehend von einer Angabe von G. Scarpa und L. Baldo (vgl. Beibl. 5, p. 616), wonach die Wirkung eines Ruhmkorff'schen Induktors verstärkt wird, wenn die Windungen des Sekundärdrahtes, anstatt gleichmässig über die ganze Länge der Primärspule verteilt zu sein, an den Enden derselben angehäuft werden, hat der Verf. die Verteilung der magnetischen Induktion um einen Eisenkern untersucht. Dieser letztere, der aus einem Draht oder aus einem Bündel von solchen bestand, war von einer Glasröhre umgeben und befand sich innerhalb

einer zweiten Glasröhre, auf welche die Magnetisirungsspule aufgewickelt war; zur Untersuchung der Induktion innerhalb der Magnetisirungsspirale dienten zwei Spulen, von welchen die eine auf die Mitte der inneren Glasröhre gewickelt, die andere längs derselben verschiebbar war; das Feld ausserhalb der Magnetisirungsspirale wurde mittels zweier Serien von je drei Spulen untersucht, die 3, bez. 11,2 und 18,5 cm Durchmesser hatten und von denen jede Serie zusammen einer Ebene angehörte; die eine Serie befand sich in der Mittelebene der ganzen Anordnung, die andere war längs der Spirale verschiebbar. Die beiden innern Spulen und ebenso je zwei der äussern Spulen konnten in Gegenschaltung mit einem Galvanometer verbunden werden. Für ein Verhältnis $\lambda = 256$ zwischen der Länge des Eisenkerns und dem Durchmesser eines mit dem Gesamtquerschnitt der Drähte flächengleichen Kreises zeigte die Induktionswirkung ausserhalb der Magnetisirungsspirale nicht denselben Verlauf, wie innerhalb derselben; in den beiden Spiralen von 3 und 11,2 cm Durchmesser erreichte dieselbe, wie innerhalb der Masse des Eisens, in einer gewissen (für beide Spiralen übrigens verschiedenen) Entfernung von der Mittelebene ein Maximum, bei der Spirale von grösserem Durchmesser dagegen sank die Induktion kontinuirlich von der Mitte gegen das Ende zu. Bei der Konstruktion eines Induktionsapparates von diesen Dimensionen wären demnach die engeren Windungen vorzugsweise an den Enden anzubringen, die weiteren um die Mitte der Primärspirale. Bei verschiedener Länge des Eisenkerns ergab sich, dass innerhalb der Magnetisirungsspirale stets ein Maximum der Induktion vorhanden ist, ausserhalb dagegen zeigten die Spiralen von 11,2 und 18,5 cm Durchmesser überhaupt kein Maximum der Induktion an, die Spirale von 3 cm Durchmesser ein solches nur für kleine Werte von λ. Die von Scarpa und Baldo empfohlene Anordnung schien danach nur bei kurzen und dicken Eisenkernen und bei kleinem Durchmesser der Sekundärspirale von Vorteil zu sein. Weitere Beobachtungen unter Verhältnissen, welche den gewöhnlich bei den Induktionsapparaten vorhandenen entsprechen, ergaben jedoch den bedeutenden Einfluss der entmagnetisirenden Wirkung der Enden des Eisenkerns, infolge deren die Induktion beim Unterbrechen oder Schliessen des

Primärstroms um so stärker ausfällt, je weniger der Eisenkern aus der Spirale herausragt. Da auch eine schädliche gegenseitige Beeinflussung der verschiedenen Teile der Sekundärspirale nicht zu erkennen war, so schliesst der Verf., dass unter den Bedingungen seiner Versuche die Angaben der genannten Autoren sich nicht bestätigen. B. D.

---

85. ***B. Walter.*** *Über den Wehnelt'schen elektrolytischen Stromunterbrecher* (Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen 2, p. 4. 1899). — Einer eingehenden Beschreibung der Herstellung und Anwendung des Unterbrechers zur Erzeugung von Röntgenstrahlen folgt die jetzt wohl allgemein angenommene Erklärung des Unterbrecherphänomens durch Dampfbildung und Vernichtung (Dissociation) der Dampfhülle durch die hohe Spannung der Selbstinduktion. Der Verf. führt als Beleg für die Richtigkeit dieser Erklärung an: 1. Dass an der inaktiven Elektrode genau der mittlern Stromstärke entsprechende Wasserstoffmengen, hingegen an der aktiven Elektrode nicht Sauerstoff allein, sondern ein Knallgasgemisch entwickelt wird. 2. Dass die starke Schlierenbildung in der Nähe der Elektrode auf eine starke Erwärmung schliessen lässt. A. W.

---

86. ***H. Th. Simon.*** *Über eine Abänderung des Wehnelt'schen Stromunterbrechers* (Elektrot. Ztschr. 20, p. 440—441. 1899). — Die Arbeit stellt einen kurzen Auszug einer ausführlichen in Wied. Ann. 68, p. 273—293. 1899 veröffentlichten Arbeit dar. Auf Grund theoretischer Betrachtungen gelangt der Verf. zu folgendem Ausdruck für die Dauer einer Unterbrechung:

$$T = \frac{3\,L}{2\,w} + \frac{C_1\,w}{E^2} + C_2$$

(L bedeutet den S.J.C., w den Widerstand, E die Spannung und C_1 und C_2 zwei Konstanten). Diesen Ausdruck bezeichnet der Verf. als das Wirkungsgesetz des Wehnelt'schen Unterbrechers. Lässt man L und w konstant, ändert also nur E, so lautet die Gleichung einfacher:

$$T = A + \frac{B}{E^2},$$

wo A und B Konstanten sind. Die hieraus berechneten

Werte für *T* schliessen sich gut an die beobachteten Werte an. Die Vorstellung, die sich der Verf. von dem Vorgange an der aktiven Elektrode macht, ist die jetzt allgemein anerkannte. Auf Grund derselben gelangt er, unabhängig von einigen andern Forschern (vgl. E. W. Caldwell. Elektr. Rev. 3. Mai 1899. p. 277; A. Wehnelt, Wied. Ann. 68, p. 261—264. 1899) zu einem Unterbrecher, bei welchem der Unterbrechungsvorgang sich nicht an einer der Elektroden, sondern in einer kleinen Öffnung eines die beiden Elektroden trennenden, isolirenden Diaphragmas abspielt. Diese Abart des Unterbrechers soll einige Vorteile vor dem Wehnelt-Unterbrecher besitzen.

A. W.

---

87. ***A. G. Rossi.*** *Einige Beobachtungen über den elektrolytischen Unterbrecher von Wehnelt* (Atti R. Acc. delle Scienze Torino 34. 12 pp. Sepab. 1899). — Der Verf. verwendet an Stelle des in Glas eingeschmolzenen Platindrahtes einen 6—8 cm langen, an einen dicken Kupferdraht angelöteten oder angenieteten Platindraht und bedeckt den Elektrolyten mit einer 8—10 cm hohen Schicht von Olivenöl oder Petroleum, welche einen Teil der Länge des Platindrahtes enthält; auf diese Weise kann die aktive Länge des Drahtes leicht regulirt werden, während die Ölschicht die Temperaturerhöhung und die Heftigkeit der Gasentwicklung beschränkt. Als negative Elektrode benutzt der Verf. eine von Kühlwasser durchströmte Bleirohrschlange. Mit dieser Anordnung bestätigt der Verf. die bekannten Erscheinungen des Wehnelt'schen Unterbrechers. Er findet ferner, wie es die von verschiedenen Autoren aufgestellte Theorie des Apparats, — wonach die Gashülle der Platinelektrode einen abwechselnd entstehenden und wieder verschwindenden Lichtbogen darstellt — vermuten lässt, dass ein zur Richtung des Stromes im Elektrolyten normales Magnetfeld den Bogen gewissermassen wegbläst und damit die raschere Wiederherstellung des Stromes befördert, wenn auch der Vorgang zum Teil durch Wirbelbewegungen in der Flüssigkeit verdeckt wird. Besonders bei kleinen elektromotorischen Kräften, die ohne das Magnetfeld nur ein Effluvium erzeugen, tritt bei Erregung des Magnetfeldes die weisse Funkenentladung ein, die bei Unterbrechung des Feldstromes wieder verschwindet.

Der Verf. hat ferner den Einfluss der Temperatur auf das Verhalten des elektrolytischen Unterbrechers untersucht, um die Angabe von Armagnat, wonach die Spannung der Stromquelle um so niedriger sein kann, je wärmer die Flüssigkeit ist, einer Prüfung zu unterziehen. Er findet, dass bei hohen elektromotorischen Kräften der Unterbrecher nur dann regelmässig funktionirt, wenn die Temperatur der Flüssigkeit niedrig erhalten wird; Temperaturerhöhung erfordert eine gleichzeitige Verminderung der E.M.K., die bei einem Versuche des Verf. für eine Temperatur von 87° bis unter 18 Volt erniedrigt wurde; doch ist dann die Leistung des Apparats geringfügig und nach der Ansicht des Verf. ungünstiger als diejenige der mechanischen Unterbrecher. Die Verhältnisse ändern sich mit dem benutzten Platindraht; für jeden Draht und jede E.M.K. gibt es ein Temperaturintervall, ausserhalb dessen die Wehnelt'sche Erscheinung nicht regelmässig zu Stande kommt; beide Grenzen des Intervalls hängen auch von der Schlagweite oder der Selbstinduktion des Primärkreises ab. Versuche über den Einfluss des Magnetfeldes bei höheren Temperaturen bestätigten endlich die bei gewöhnlicher Temperatur gefundenen Ergebnisse. B. D.

---

88. **H. Dufour.** *Beitrag zum elektrolytischen Unterbrecher nach Dr. Wehnelt* (Arch. Gén. 7, p. 421—429. 1899). — Der Verf. beschreibt die Konstruktion und Wirkungsweise des elektrolytischen Unterbrechers, sowie mehrere Versuche, die er mit demselben ausgeführt hat. A. W.

---

89. **E. Lagrange.** *Über die leuchtende Hülle beim elektrolytischen Unterbrecher* (C. R. **128**, p. 1224—1225. 1899). — Dem Verf. ist es gelungen, durch gute Ableitung der Wärme auch die negative Elektrode als aktive Elektrode eines Unterbrechers zu benutzen. A. W.

---

90. **H. Armagnat.** *Über die Fortschritte an Induktorien* (L'éclair. électr. **19**, p. 134—139. 1899). — Fortsetzung der p. 502 referirten Arbeit. Der Verf. bespricht die bisher aufgestellten Theorien über die Wirkungsweise der Induktorien, besonders diejenigen von Walter, Oberbeck und Hess. Die

Hauptschwierigkeit für die Berechnung der Leistung von Induktorien liegt in der Unmöglichkeit, die Funkenpotentiale exakt zu messen. A. W.

---

91. ***F. Dessauer.*** *Eine neue Unterbrechungsvorrichtung für Induktionsapparate* (Der Mechaniker 6, p. 383—385, 406—408. 1898; 7, p. 5—6. 1899). — Beschreibung eines doppelt wirkenden Unterbrechers, auf den nur verwiesen werden kann. E. W.

---

92. ***V. Boccara und A. Gandolfi.*** *Über die Geschwindigkeit der Hertz'schen Wellen in den dielektrisch-magnetischen Medien* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 191—215. 1898). — Zweck der Arbeit war die Verifizirung der Formel

$$\frac{V}{V_1} = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon \mu}}$$

für Medien, welche gleichzeitig endliche Werte der Dielektricitätskonstante und der magnetischen Permeabilität besitzen. Solche Medien bereiteten die Verf. nach dem Vorgange von Birkeland durch Eintragen variabler Mengen von reduzirtem Eisen in geschmolzenes Paraffin, Umrühren der Masse bis zum Beginn des Erstarrens und Durchkneten der noch weichen Masse, um eine vollständig homogene Mischung zu erhalten. Die Verf. bezeichnen dieselben als dielektrisch-magnetische, da dieselben einerseits dem Durchgange eines kontinuirlichen Stromes einen unendlich grossen Widerstand entgegensetzten, andererseits aber unter Einwirkung des Stromes magnetisch wurden. Es wurden sechs verschiedene Sorten mit 5 bis 40 Gewichtsprozenten Eisen hergestellt. Zur Bestimmung der magnetischen Permeabilität, nach der unipolaren magnetometrischen Methode vorgenommen, dienten Cylinder von 412 mm Länge und 8 mm Durchmesser. Zur Bestimmung der Dielektricitätskonstante wurde die Kapazität eines Kondensators aus quadratischen Zinkplatten von 10 cm Seite, zwischen welchen sich eine 2 mm dicke Platte aus der Paraffin-Eisen-Mischung befand, mit der Kapazität eines analogen Luftkondensators durch Messung der Ladungen mittels des ballistischen Galvanometers verglichen. Endlich wurde das Verhältnis der Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektrischer Wellen

in Luft und den Mischungen nach Arons und Rubens mittels des Hertz'schen Drahtvierecks bestimmt. Die elektrischen Wellen stammten von einem Righi'schen Erreger mit inneren Kugeln von 8 mm, und äusseren von 10 mm Durchmesser; der Doppelkondensator bestand aus Zinkplatten von 8 cm Seite; das Drahtviereck von 40 × 90 cm Seite war aus 1 mm dicken Drähten hergestellt, die in 5 cm Abstand übereinander ausgespannt waren. An der einen Seite des Vierecks befand sich die verschiebbare Zuführungsstelle der Drähte, welche die Verbindung mit dem Kondensator vermittelten, an der gegenüberliegenden Seite waren die Analysatoren — Vakuumröhren oder Glasplatten, die zwischen Kupferdrähten mit Eisenfeilicht bestreut waren — angebracht, und die Drähte einer der beiden andern Seiten wurden durch Blöcke aus der Paraffin-Eisen-Mischung von 10 × 6 × 6 cm Seite hindurchgeführt.

Die Messungen der Verf. ergaben, dass sowohl μ und ε, als auch der Brechungsindex der elektrischen Wellen n mit dem Gehalt an Eisen in der Mischung wächst; die Zahlenwerte, welche die obige Beziehung bestätigen, sind die folgenden:

Proz. Eisen	μ	ε	$\sqrt{\mu\varepsilon}$	n
5	1,040 016	1,83 333	1,584	1,615
10	1,100 18	3,08 333	1,857	1,903
15	1,156 07	3,58 333	2,035	2,096
20	1,221 43	4,66 666	2,387	2,294
30	1,396 31	6,25 000	2,954	2,794
40	1,622 28	8,33 333	3,678	3,564

B. D.

---

93. ***D. Mazzotto.*** *Über harmonische elektrische Schwingungen* (Nuov. Cim. (4) 9, 207—212. 1899). — In einer Untersuchung über die elektrischen Oberschwingungen beim Lecher'schen und Blondlot'schen Erreger war M. Lamotte (Wied. Ann. 65, p. 93. 1898) zu Ergebnissen gelangt, welche nach seiner Auffassung von den von Mazzotto erhaltenen wesentlich abweichen. Nach eingehender Diskussion kommt der Verf. jedoch zu dem Ergebnis, dass die von ihm mit dem Blondlot'schen Apparate erhaltenen Resultate mit denjenigen von Lamotte qualitativ und auch quantitativ soweit übereinstimmen, als es die verschiedenen Dimensionen und die verschiedene Konstruktion der von beiden benutzten Apparate gestatte. Diesen Verschiedenheiten sind nach dem Verf. die Abweichungen

zuzuschreiben, welche Lamotte in dem Verlauf des Verhältnisses zwischen seinen Werten und denjenigen des Verf. gefunden habe, wie ja auch Lamotte selbst mit verschiedenen Apparaten ähnliche Abweichungen konstatirt habe.

Auch bezüglich des Lecher'schen Apparates kann der Verf. keinen Widerspruch zwischen den Resultaten von Lamotte und seinen eigenen, von v. Geitler bestätigten finden, wonach dieser Apparat zwei Fundamentalschwingungen (ohne Knoten zwischen der Brücke und den Kondensatoren) liefern könne: eine primäre, welche der Kirchhoff'schen Formel unterliegt und eine sekundäre, bei welcher dies nicht der Fall ist. Dass Lamotte eine grössere Zahl von Schwingungen gefunden habe, sei nur scheinbar, da diese sich sämtlich auf die Kategorie der primären Schwingungen reduzire, weshalb sie auch der Kirchhoff'schen Formel entsprechen. Die sekundären Schwingungen seien nach dem Verf. der Beobachtung Lamotte's entgangen, weil sie bei dessen Versuchen zu kleine Wellenlängen hatten.

B. D.

---

94. **A de Marsy.** *Durchsichtigkeit der Körper für die elektrischen Strahlungen* (La Nature 27, p. 19—22. 1899). — Zunächst sind Versuche von Le Bon und Branly beschrieben, aus denen sich ergibt, dass in vollkommen mit Metall abgeschlossene Räume keine Hertz'schen Wellen eindringen, dass dies aber der Fall ist, sobald auch nur eine kleine Öffnung vorhanden ist. Durch Mineralien, wie Portlandcement, gehen die Wellen wohl hindurch, aber weit schlechter, als man gewöhnlich annimmt; ist der Cement feucht, so ist er vollkommen undurchlässig.

Bewegen sich die Hertz'schen Wellen an Drähten, so können sie eine grosse Intensität erhalten. Aus mit ihnen verbundenen Spitzen geht ein Effluvium aus, mittels dessen man im Innern von vollkommen durch Dielektricis verschlossenen Räumen photographiren kann.

E. W.

---

95. **B. Agostini.** *Einfluss der elektromagnetischen Wellen auf die elektrische Leitfähigkeit des krystallisirten Selens* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 81—89. 1899). — Zwischen Kupferscheiben in einer Glasröhre wurde Selen geschmolzen und auf die bekannte Weise in den krystallinischen Zustand übergeführt;

16 solcher Röhren, deren Lichtempfindlichkeit geprüft war, wurden parallel geschaltet und, gegen Licht geschützt, in der Brennlinie eines parabolischen Spiegels derart angeordnet, dass die von der Brennlinie eines andern parabolischen Spiegels ausgehenden elektrischen Schwingungen normal zur Längsaxe der Selencylinder auf dieselben trafen. Unter der Einwirkung der elektrischen Wellen beobachtete der Verf. eine Zunahme des Leitungswiderstands von ca. 1 Proz., wenn die Messung mittels des Galvanometers stattfand, von ca. 1,5 Proz. bei elektrometrischer Messung, während bei einem andern, mit vier Selenröhren ausgeführten Versuche eine Abnahme des Widerstands beobachtet wurde. Beide Änderungen erfolgten weder so rasch wie die Änderungen des Leitungswiderstands durch das Licht, noch verschwanden sie nach dem Erlöschen der elektromagnetischen Wellen alsbald wieder; sie sind von der Grössenordnung der Beobachtungsfehler und der Verf. glaubt dieselben vielleicht Temperaturänderungen zuschreiben zu sollen. B. D.

---

96. **F. G. Donnan.** *Theorie des Hall'schen Effektes in binären Elektrolyten* (Phil. Mag. 46, p. 465—471. 1898; Phys. Soc. of London 16, p. 244—251. 1899). — Anknüpfend an die Untersuchungen von Bagard (C. R. 122, p. 77—79 und 123, p. 1270—1273. 1896) und von Florio (Nuovo Cimento (4) 4, p. 106—111. 1896), gibt der Verf. eine allgemeinere theoretische Untersuchung als Van Everdingen jun. (Metingen over het Verschijnsel von Hall en de Toename van de Weerstand in het magnetisch Veld p. 102 u. ff. Leiden 1897) und gelangt dabei zu einem andern Resultate. J. M.

---

97. **G. Spadavecchia.** *Einfluss des Magnetismus auf die thermoelektrischen Eigenschaften des Wismuts und seiner Legirungen* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 432—446. 1899). — Der Verf. hat den Einfluss des Magnetismus auf die thermoelektromotorische Kraft von Kombinationen aus Kupfer und Wismut-Zinnlegirungen mit verschiedenem Zinngehalt studirt. Zunächst wurde die thermoelektromotorische Kraft dieser Kombinationen ausserhalb des Magnetfeldes für Temperaturen der Lötstellen von 0° bez. ca. 20° bestimmt. Reines Wismut fand sich gegen

Kupfer positiv; bei geringem Zinngehalt nahm die E.M.K. der Kombination ab und wurde bei einem Zinngehalt zwischen 0,237 und 2 Proz. gleich Null, um bei weiterer Zunahme des Zinngehalts in entgegengesetzter Richtung wieder aufzutreten; von einem gewissen Punkte ab sank diese E.M.K. wieder und wurde bei ca. 80 Proz. Zinn abermals gleich Null, worauf dann wieder die Legirung und schliesslich ebenso das reine Zinn positiv gegen Kupfer war. Die Versuche im Magnetfeld waren so angeordnet, dass ein Wismutstab, an dessen Enden Kupferdrähte gelötet waren, sich mit den beiden Lötstellen (die von Messingkasten umgeben waren und auf verschiedenen Temperaturen erhalten wurden) zwischen den Polen eines Magneten und zwar mit seiner Längsaxe senkrecht zu den Kraftlinien befand. Es ergab sich, dass die thermoelektromotorische Kraft der Kombinationen durch das Magnetfeld eine mit der Stärke dieses letzteren wachsende Veränderung erfuhr, deren Vorzeichen von der Richtung des Magnetfeldes abhing. Bei konstanter Stärke des Magnetfeldes sank der Einfluss desselben bei kleinem Zinngehalt der Legirung mit Zunahme dieses letzteren; bei einem Zinngehalt zwischen 0,056 und 0,113 Proz. trat ein Zeichenwechsel ein und von da ab stieg der Einfluss des Magnetfeldes, bis bei einem Zinngehalt zwischen 0,237 und 2 Proz. ein zweiter Zeichenwechsel eintrat; ein dritter Zeichenwechsel erfolgte bei einem Zinngehalt zwischen 80 und 83 Proz.; diese Zeichenwechsel in dem Einfluss des Magnetfeldes auf die thermoelektromotorische Kraft finden also bei denselben Zinngehalten statt wie der jeweilige Wechsel im Vorzeichen der thermoelektromotorischen Kraft selbst. B. D.

---

98. ***A. Righi.*** *Über die magnetische Rotation des Chlors* (Rendic. R. Acc. delle Scienze Bologna, Neue Ser. 3, p. 83—84. 1899). — Mittels einer 216 cm langen Glasröhre, welche mit Chlor gefüllt und von einer Drahtspule umgeben war, hat der Verf. die magnetische Drehung der Polarisationsebene im Chlor gemessen und dieselbe im Verhältnis zu derjenigen im Schwefelkohlenstoff = 0,000 337 gefunden. Diese Zahl stellt einen mittleren Wert für weisses Licht dar; bei Drehung des Analysators wurden Färbungen beobachtet, welche eine Rotationsdispersion im gewöhnlichen Sinne anzeigen. B. D.

99. ***A. Righi.*** *Zur Frage der Erzeugung eines Magnetfeldes durch einen cirkularpolarisirten Lichtstrahl* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 325—326. 1899). — Der Verf. hat neuerdings wiederum Versuche angestellt, um zu entscheiden, ob ein cirkularpolarisirter Lichtstrahl ein magnetisches Feld zu erzeugen vermag. Er bediente sich dazu eines der Körper, welche bei gewöhnlicher Temperatur die Umkehrung des Zeeman'schen Phänomens darbieten, nämlich der Dämpfe der Untersalpetersäure. Die Dämpfe befanden sich in einem an den Enden mit ebenen Glasplatten verschlossenen Rohre und wurden von einem konzentrirten Bündel Sonnenstrahlen passirt, welche durch ein Nicol und eine $^1/_4\,\lambda$-Platte cirkularpolarisirt waren; die $^1/_4\,\lambda$-Platte bestand aus zwei Hälften, deren Hauptschnitte senkrecht zu einander lagen und es konnte somit durch Verschieben der Platte ein rechts- oder linkscirkularpolarisirter Strahl erhalten werden. Über der Röhre befand sich ein empfindliches astatisches System, dessen eine Nadel nur wenige Millimeter, dessen andere Nadel 9 cm weit von der Röhre entfernt war. Die Versuche hatten, wie die früheren des Verf., negatives Ergebnis: es wurde weder bei Unterbrechung oder Zulassung des Lichtstrahls, noch bei Verschiebung der Platte eine Ablenkung der Magnetnadel beobachtet, obschon dazu, wie vergleichende Versuche ergaben, ein Magnetfeld von 10^{-6} C.G.S.-Einheiten ausgereicht hätte.

B. D.

---

100. ***A. Righi.*** *Über die Absorption des Lichtes durch ein im Magnetfeld befindliches Gas* (Rendic. della R. Acc. delle Scienze Bologna, Neue Ser. 3. Sepab. 1899; Nuov. Cim. (4) 10, p. 20—42. 1899). — Der Verf. hat seine früheren Arbeiten über die Umkehrung des Zeeman'schen Phänomens beim Durchgang polarisirten Lichts durch ein im Magnetfeld befindliches Gas (vgl. Beibl. 23, p. 300) durch Untersuchung der Absorptionsspektren mittels eines Rowland'schen Gitters ergänzt. Das mittels dieses Gitters erhaltene Spektrum zweiter Ordnung zeigte die beiden *D*-Linien in einem Abstand von ca. 4,6 mm, und mittels eines Okulars konnte $^1/_{200}$ dieses Abstandes unterschieden werden. Untersalpetersäure, welche sich in einer kleinen Glaskugel zwischen den Polen eines Ruhmkorff'schen Elektromagneten befand und parallel zu den Kraft-

linien von den Lichtstrahlen durchsetzt wurde, ergab bei Erregung des Magnetfeldes bei einzelnen Linien lediglich eine Verbreiterung, ein verwaschenes Aussehen, wie es dann entstehen muss, wenn die Trennung einer Linie durch das Magnetfeld keine vollständige ist, die Linien noch teilweise übereinandergelagert bleiben. Einzelne Liniengruppen schienen auf diese Weise in einen beinahe gleichförmigen Streifen verwandelt. Andere Linien zeigten bei derselben Feldstärke das Phänomen deutlicher; eine, deren Wellenlänge 584,4 ist, erschien in eine Linie von doppelter Breite mit dunklerer Mitte und weniger dunklen Rändern verwandelt. Ähnliche, ebenfalls von der Theorie geforderte Erscheinungen wurden erhalten, wenn die Lichtstrahlen die Untersalpetersäure senkrecht zu den Kraftlinien passirten und unter 45° gegen diese polarisirt waren.

Den scheinbaren Widerspruch zwischen der Erklärung, welche der Verf. für seine Beobachtungen über das Verhalten einer Natriumflamme zwischen gekreuzten Nicols im Magnetfelde gegeben hatte (vgl. Beibl. 23, p. 300), und den von Macaluso und Corbino beobachteten Erscheinungen (vgl. Beibl. 23, p. 298) führt der Verf. auf die verschiedene Stärke des Magnetfeldes und der absorbirenden Flamme in beiden Fällen zurück. Eine schmale Absorptionslinie im ursprünglichen Spektrum verwandelt sich in zwei helle Linien mit cirkularen Schwingungen, deren Intensität sich beim Drehen des analysirenden Nicols nicht ändert, während die Intensität der übrigen Teile des Spektrums zwischen Null und einem Maximum variirt; und diese Erscheinung wird durch die Rotation, welche die der Absorptionslinie benachbarten Schwingungen nach Macaluso und Corbino erleiden, nicht beeinflusst, solange die neuen Linien genügend weit voneinander getrennt sind und die ursprüngliche Absorptionslinie von einer vollständigen Absorption herrührt. Ist aber die ursprüngliche Linie breit und verwaschen, und sind die neuen Linien teilweise übereinandergelagert, so entstehen zu beiden Seiten einer jeden durch das Magnetfeld modifizirten Linie abwechselnd helle und dunkle Streifen, wie sie von Macaluso und Corbino beobachtet wurden. Dem Verf. ist es nun in der That gelungen, durch Änderung des Absorptionsgrades und der Feldintensität die eine oder die andere Erscheinung oder Übergänge zwischen beiden hervor-

zurufen. Wurde bei einer bestimmten Stärke des Magnetfeldes das Licht einer weissen Lichtquelle, welches eine im Magnetfelde befindliche und nur schwach durch Natrium gefärbte Flamme parallel zu den Kraftlinien durchsetzte, zwischen gekreuzten Nicols untersucht, so erschienen zu beiden Seiten der ursprünglichen *D*-Linien je zwei helle Linien; mit wachsender Breite der ursprünglichen Absorptionsstreifen aber wurde die Erscheinung komplizirter und näherte sich der von Macaluso und Corbino beschriebenen. Bei langsamer Drehung des Analysators in der Richtung des magnetisirenden Stromes bewegten sich die von der Mitte der ursprünglichen Absorptionslinie entferntesten Streifen gegen die Mitte, wurden aber zugleich weniger dunkel und waren schliesslich nicht mehr zu unterscheiden. Es sind also elliptische Schwingungen und die grosse Axe der Ellipse hat eine mit Annäherung an die Mitte der ursprünglichen Linie wachsende Drehung im Sinne des magnetisirenden Stromes erfahren, wobei zugleich die Excentricität der Ellipse kleiner geworden ist; die beiden Regionen, in welchen die Schwingungen nur wenig von kreisförmigen verschieden sind, stellen den eigentlichen Zeeman-Effekt dar und das Vorhandensein dieser Regionen lässt sich mittels eines Analysators für cirkulare Schwingungen nachweisen. Die Erscheinungen, welche bei wachsender Breite der Absorptionslinien und bei Drehung des Analysators erhalten werden, sind nach photographischen Aufnahmen in einer Tafel dargestellt.

Analoge Ergebnisse hat der Verf. bei einigen Versuchen erhalten, bei welchen das Licht die Natriumflamme senkrecht zu den Kraftlinien durchsetzte und unter 45° gegen dieselben polarisirt war.

Zur Erklärung dieser Erscheinungen nimmt der Verf. an, dass der Natriumdampf im Magnetfeld dieselben cirkularen Schwingungen absorbirt, welche er auszusenden vermag, wobei der Absorptionskoeffizient denselben Wert behalten soll, den er im nicht durch das Magnetfeld modifizirten Spektrum hatte. Ferner nimmt der Verf. im Natriumdampf ein positives magnetisches Drehungsvermögen an; die cirkularen Schwingungen, deren Richtung mit derjenigen des Magnetisirungsstromes übereinstimmt, sollen sich in dem Dampfe innerhalb des Magnetfeldes rascher fortpflanzen als ausserhalb, während bei

den im entgegengesetzten Sinne cirkularen Schwingungen das Umgekehrte der Fall sein soll. Doch sollen diese Änderungen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit in merklichem Betrage nur bei den vom Dampfe absorbirten Schwingungen stattfinden, und zwar in um so stärkerem Maasse, je stärker die Absorption ist. Auf Grund dieser beiden Hypothesen, von welchen die letztere nicht wesentlich von derjenigen von Macaluso und Corbino verschieden ist, betrachtet der Verf. einen Absorptionsstreifen von endlicher Breite und greift aus demselben zwei Linien heraus. Anstatt einer jeden derselben erscheinen im Magnetfeld zwei helle Linien, die bez. rechts- und linkscirkular sind; die Entfernung der ursprünglichen Linien voneinander soll derart sein, dass die aus der einen resultirenden rechtscirkulare Linie mit der aus der andern resultirenden linkscirkularen zusammenfällt. Für den Schwingungszustand an der Stelle, an welcher diese Übereinanderlagerung stattfindet, erhält dann der Verf. die Formeln

$$x = -\frac{1-h_1}{2}\cos(\theta-\alpha) + \frac{1-h_2}{2}\cos(\theta-\beta),$$

$$y = \frac{1-h_1}{2}\sin(\theta-\alpha) + \frac{1-h_2}{2}\cos(\theta-\beta),$$

worin

$$\theta = \frac{2\pi t}{T}, \qquad \alpha = \frac{2\pi l}{T(V+v_1)}, \qquad \beta = \frac{2\pi l}{T(V-v_2)},$$

T die Schwingungsdauer, V die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der nicht modifizirten Schwingung, v_1 und v_2 die Änderung, welche die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der rechts- bez. linkscirkularen Schwingung im Magnetfeld in einer Schicht von der Dicke l erfährt, und endlich h_1 und h_2 die Absorptionskoeffizienten dieser Schwingungen bezeichnen. Die resultirende Schwingung ist im allgemeinen elliptisch; für den nach rechts gemessenen Winkel ϱ, um welchen die grosse Axe der Ellipse gegen die ursprüngliche lineare Schwingung gedreht ist, sowie für das Axenverhältnis a/b der Ellipse und für die Intensität I der resultirenden Schwingung finden sich die Ausdrücke

$$\varrho = \frac{\pi l}{T V^2}(v_1 + v_2); \qquad \frac{a}{b} = \frac{h_2 - h_1}{2 - h_1 - h_2};$$

$$I = \tfrac{1}{2}(1-h_1)^2 + \tfrac{1}{2}(1-h_2)^2,$$

aus welchen sich, wie der Verf. im einzelnen nachweist, die geschilderten Erscheinungen ergeben.

Aus den Hypothesen des Verf. folgt ferner, dass bei Verwendung zweier identischer Flammen in zwei gleich starken, aber entgegengesetzt gerichteten Magnetfeldern, durch welche das Licht nacheinander in der Richtung parallel zu den Kraftlinien hindurchgeht, mit parallelen Nicols die Verdoppelung der Linien wie bei Verwendung natürlichen Lichts erhalten werden muss, oder mit andern Worten die Umkehrung des Zeeman'schen Phänomens ohne die von der magnetischen Rotation herrührenden Begleiterscheinungen. Drehung des Analysators hat dann weiter keinen Effekt als die graduelle Auslöschung des ganzen Spektrums. Dem Verf. ist es jedoch nicht gelungen, diese Folgerung durch einen Versuch, bei welchem das Licht durch Reflexion zweimal in entgegengesetzten Richtungen durch das Magnetfeld gesandt wurde, zu verwirklichen. B. D.

---

101. ***A. Righi.*** *Über eine neue Versuchsmethode zum Studium der Absorption des Lichtes im Magnetfeld. II. Mitteilung* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 7, 2. Sem., p. 333—338. 1898; Nuov. Cim. (4) 9, p. 295—302. 1899). — Infolge der von Macaluso und Corbino nachgewiesenen Drehung der Polarisationsebene von Lichtschwingungen, welche eine im Magnetfeld befindliche Flamme von wenig abweichender Schwingungszahl durchsetzen, lässt sich der vom Verf. früher (vgl. Beibl. 23, p. 300) beschriebene Versuch nicht mehr ausschliesslich als Umkehrung des Zeeman'schen Phänomens auffassen, vielmehr wirken dabei beide Erscheinungen zusammen, und zwar überwiegt nach Macaluso und Corbino der Einfluss der Rotation, während der Verf. dem Zeeman'schen Phänomen die Hauptrolle zuschreibt, weil das Rotationsphänomen breite Absorptionsstreifen und zu diesem Zwecke eine an Metalldämpfen reiche Flamme erfordert, was bei dem Versuche des Verf. nicht der Fall ist. Bei diesem Versuche wurden im Gegenteil Absorptionslinien ohne merkliche Breite vorausgesetzt; der Verf. zeigt nunmehr, dass mit zunehmender Breite dieser Linien das bei Erregung des Magnetfeldes auftretende Licht nicht mehr, wie es bei dem ursprünglichen Versuche des Verf. der

Fall gewesen, dem von der Flamme durchgelassenen komplementär ist, sondern eine wesentlich andere Färbung annehmen kann. Neue Versuche des Verf. mit Untersalpetersäuredämpfen ergaben nun in der That, dass bei Verwendung unverdünnten Gases und einer dicken Schicht desselben im Magnetfeld die Erregung des letzteren zunächst die Erscheinung überhaupt nicht hervorruft; bei fortschreitender Verdrängung des Gases durch Luft erhellt sich das Gesichtsfeld, aber das erscheinende Licht ist von ähnlicher Farbe wie das von den Dämpfen durchgelassene und erst bei fortschreitender Verdünnung wird das Licht weisslich und dann blaugrün wie bei dem ersten Versuche. Die spektroskopische Untersuchung ergibt, dass mit wachsender Dicke der Schicht das Spektrum von der brechbareren Seite her immer begrenzter wird; auch in dünneren Schichten scheint dieser brechbare Teil dem Verf. etwas dunkler als der weniger brechbare. Ähnliches ergaben Versuche mit Dämpfen von Brom und Jod; auch hier ist die Wirkung des Magnetfeldes auf einen gewissen Teil des Spektrums beschränkt. Versuche mit Nitrosylchlorid und mit Chromylchlorid blieben ohne Ergebnis, dagegen gelang der Versuch mit Dämpfen von Jodmonobromid, Jodmonochlorid und Selentetrabomid; im ersten Falle war das bei Erregung des Magnetfeldes erscheinende Licht blau, wie das mit Jod erhaltene, im zweiten Falle weisslich-blau und im dritten grünlichblau, etwas weniger grün als das mit Untersalpetersäure und mit Brom erhaltene. In allen diesen Fällen bestätigt sich die geschilderte Veränderung des Lichtes mit wachsender Schichtdicke, und der Verf. vermutet deshalb, dass alle diese Substanzen in hinreichend intensiven Magnetfeldern die Verdoppelung der Absorptionslinien zeigen würden.

Die Erscheinungen, welche auftreten, wenn das Licht sich normal zu den Kraftlinien des Magnetfeldes fortpflanzt, können sich nach dem Verf. bei direkter Betrachtung oder in einem Spektroskop von geringer Dispersion nicht von den beschriebenen unterscheiden; die Farbe des Lichtes ist in beiden Fällen dieselbe und die Dicke der Schicht übt in beiden Fällen den gleichen Einfluss. B. D.

---

102. ***D. Macaluso* und *O. M. Corbino*. *Über eine neue Einwirkung, welche das Licht beim Durchgang durch einige Metalldämpfe in einem Magnetfelde erfährt*** (Nuov. Cim. (4) 8, p. 257—258. 1898 u. (4) 9, p. 381—384. 1899; Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 7, 2. Sem., p. 292—301. 1898 u. (5) 8, 1. Sem., p. 38—41. 1899). — Die Verf. beobachten folgendes: Zwischen den Polen eines mit Nicol'schen Prismen ausgestatteten Ruhmkorff'schen Elektromagneten befindet sich eine durch Natrium- oder Lithiumdämpfe intensiv gefärbte Flamme. Wird diese in longitudinaler Richtung von einem Bündel Sonnenstrahlen durchsetzt, so erscheinen in dem Absorptionsspektrum bei Erregung des Magnetfeldes neben den gewöhnlichen Absorptionslinien abwechselnd dunkle und helle Streifen von verschiedener Breite, welche sich bei Drehung des Analysators verschieben und bei Umkehrung des Magnetfeldes ihre Lage und ihr Aussehen mehr oder weniger verändern. Es zeigt sich, dass die ursprüngliche Polarisationsebene im Magnetfeld eine Drehung erfahren hat, deren Betrag von aussen her gegen den Rand der Absorptionslinien kontinuirlich und rapid bis zu 270° wächst. Die Breite und der Abstand der Banden von der Mitte jeder Absorptionslinie wächst mit der Breite dieser letzteren, während die Anzahl der Banden konstant bleibt.

Die Untersuchung mit einem Babinet'schen Kompensator, dessen Quarzkeile ihre Kanten senkrecht zu den Absorptionslinien haben, oder mit einer Bravais'schen Platte ergibt, dass das Licht in sehr kleinem Abstande von der Mitte der Absorptionslinien cirkular, weiter entfernt davon elliptisch polarisirt ist, wobei das Axenverhältnis rasch gegen Null konvergirt. Eine genauere Untersuchung zeigt noch weitere Einzelheiten, betreffs deren auf das Original verwiesen werden muss.

Aus der Gesamtheit ihrer Beobachtungen schliessen die Verf., dass es sich hier um eine von dem Zeeman'schen Phänomen verschiedene Erscheinung handelt, welche auch bei dem Righi'schen Versuche (vgl. Beibl. 23, p. 300) wenigstens zum Teil mitwirken dürfte. Die Ursache dieser Erscheinung ist nach den Verf. die folgende:

Werden glühende Natrium- und Lithiumdämpfe innerhalb eines Magnetfeldes von einem cirkularpolarisirten Lichtstrahl durchsetzt, dessen Schwingungszahl bei Fehlen des Magnet-

feldes nur sehr wenig von derjenigen der Metalldämpfe verschieden ist, so wird seine Fortpflanzungsgeschwindigkeit gesteigert, wenn die Rotationsrichtung der Ätherteilchen mit derjenigen des magnetisirenden Stromes übereinstimmt, im entgegengesetzten Falle dagegen wird sie vermindert. Der Unterschied zwischen diesen beiden Geschwindigkeiten nimmt mit dem Unterschiede zwischen den erwähnten Schwingungsperioden rasch ab und ändert mit dem Sinne dieses Unterschiedes sein Vorzeichen nicht. Auch die Absorption, welche der erwähnte cirkularpolarisirte Strahl in dem Metalldampf erfährt, ist je nach dem Rotationssinn verschieden; ist die Schwingungsperiode des einfallenden Strahles kleiner als diejenige des absorbirenden Dampfes, so wird vorzugsweise derjenige Strahl absorbirt, dessen Ätherteilchen im gleichen Sinne rotiren, wie der magnetisirende Strom, wogegen das Umgekehrte stattfindet, wenn die Schwingungsperiode des einfallenden Strahles diejenige des absorbirenden Dampfes übertrifft.

Dies steht mit den Versuchen von Zeeman und König in Einklang. B. D.

---

103. ***D. Macaluso** und **O. M. Corbino.*** *Über die Beziehung zwischen dem Zeeman'schen Phänomen und der anomalen magnetischen Rotation der Polarisationsebene* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 116—121. 1899; Nuov. Cim. (4) 9, p. 384—389. 1899). — Um zu einer Beziehung zwischen dem Zeeman- und dem Faraday-Effekt zu gelangen, betrachten die Verf. die Erscheinung, welche beim Durchgang weissen cirkularpolarisirten Lichtes durch eine im Magnetfeld befindliche Flamme, welche den Zeeman-Effekt darbietet, eintritt; sie nehmen an, dass die Verschiebung, welche der Absorptionsstreifen im Spektrum dieses Lichtes bei Erregung des Magnetfeldes erfährt, nicht auf den Streifen allein beschränkt ist, sondern dass die ganze Kurve $n = f(\lambda)$, welche den Brechungsindex als Funktion der Wellenlänge darstellt, in gleicher Weise und ohne Formveränderung um einen Betrag δ verschoben wird. Ist z. B. der Strom des Magnetfeldes rechtsgewunden, so wird für rechtscirkulares Licht die Kurve des Brechungsindex durch $n_1 = f(\lambda + \delta)$ und für linkscirkulares Licht durch $n_2 = f(\lambda - \delta)$ gegeben sein. Ist dagegen das einfallende Licht

linearpolarisirt, so erfährt seine Polarisationsebene in einer Schicht von der Dicke l eine Drehung ϱ, für welche sich, wenn man die Ausdrücke für n_1 und n_2 nach der Taylor'schen Reihe entwickelt, die Formel

$$\varrho = \frac{\pi l}{\lambda}(n_2 - n_1) = \frac{2 \pi l}{\lambda} \frac{d n}{d \lambda} \delta \quad \text{oder} \quad \varrho = - \frac{2 A \pi l}{\lambda} \frac{d n}{d \lambda} H$$

findet, da ja ϱ der Feldintensität H proportional ist; A ist eine von Linie zu Linie verschiedene Konstante.

Diese Formel steht nun nach den Verf. mit den Versuchsergebnissen in Einklang. Die Proportionalität zwischen ϱ und $dn / d\lambda$ folgt für Natrium- und Lithiumdämpfe aus den Beobachtungen von Becquerel. Aus dem allgemeinen Verlauf der Dispersionskurve ergibt sich ferner, dass ausserhalb des Absorptionsgebietes $dn / d\lambda$ stets negativ ist und dem absoluten Betrage nach auf beiden Seiten von aussen her gegen die Ränder des Absorptionsstreifens zu wächst. Die Drehung der Polarisationsebene muss also, wie es die Verf. beobachtet haben, im Sinne des magnetisirenden Stromes erfolgen und von aussen her gegen die Ränder des Absorptionsstreifens an Grösse zunehmen. Endlich haben die Verf. durch neuere Versuche auch die Proportionalität zwischen ϱ und H bestätigt.

Die obige Formel für ϱ ist ähnlich der von Becquerel aufgestellten, welche jedoch an Stelle der von Linie zu Linie verschiedenen Konstanten A eine Konstante enthält, deren Betrag für alle Linien eines und desselben Körpers der gleiche sein sollte. Aus der obigen Formel, die nur auf solche Substanzen anwendbar ist, welche den Zeeman-Effekt darbieten, ergibt sich ferner, dass eine Absorptionslinie eines solchen Körpers, für welche der Zeeman-Effekt nicht besteht, auch die magnetische Rotation nicht darbieten sollte.

Zwischen den Versuchen der Verf. und denjenigen von Cotton (vgl. Beibl. 20, p. 882) bestehen, trotz mancher Analogien, doch wesentliche Verschiedenheiten und diese letzteren Versuche können nach den Verf. nicht als Bestätigung der Becquerel'schen Theorie angesehen werden. B. D.

---

104. ***O. M. Corbino.*** *Über den Zusammenhang zwischen dem Zeeman'schen Phänomen und den andern Veränderungen, welche das Licht durch Metalldämpfe in einem Magnetfeld er-*

führt (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 250—254. 1899). — Auf Grund der Hypothese, dass im Magnetfeld die ganze Kurve $n = f(\lambda)$, welche den Brechungsexponenten als Funktion der Wellenlänge darstellt, ohne Deformation eine Verschiebung erfährt, waren Macaluso und Corbino (vgl. das vorstehende Referat) zu einer Beziehung

$$\varrho = -\frac{2\pi A l}{\lambda}\frac{dn}{d\lambda}H$$

zwischen der anomalen magnetischen Rotation ϱ der Polarisationsebene in einem Dampfe und der Konstanten A des Zeemaneffekts in demselben gelangt. Wie der Verf. nunmehr zeigt, ist diese Hypothese gleichwertig mit der andern, dass die gleichen specifischen Konstanten des Mediums, welche für die Absorption bestimmend sind, auch den Brechungsexponenten in den verschiedenen Teilen des Spektrums bedingen. Der Verf. leitet ferner aus der Helmholtz'schen Theorie der anomalen Dispersion die experimentelle Thatsache ab, dass die Erscheinung der Rotation zu beiden Seiten des Absorptionsstreifens vollkommen symmetrisch auftritt. Endlich gelangt er mittels ähnlicher Erwägungen zur Erklärung der von Voigt beobachteten Doppelbrechung des Lichts, welches normal zu den Kraftlinien einen absorbirenden Metalldampf durchsetzt; er findet, dass die beiden senkrecht zu einander polarisirten Strahlen, in welche sich der einfallende Lichtstrahl zerlegen lässt, verschiedene Fortpflanzungsgeschwindigkeit haben und dass darum, wenn das einfallende Licht nicht senkrecht oder parallel zu den Kraftlinien polarisirt ist, Doppelbrechung stattfinden muss. B. D.

---

105. ***O. M. Corbino.*** *Über die Schwebungen der Lichtschwingungen und über die Unmöglichkeit, dieselben mit Hilfe des Zeeman'schen Phänomens hervorzubringen* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 171—175. 1899; Nuov. Cim. (4) 9, p. 391—394. 1899). — Nach Besprechung der verschiedenen Verfahren, welche mittels Lichtschwingungen Schwebungserscheinungen, analog den Schwebungen bei Schallschwingungen, hervorzubringen gestatten, geht der Verf. zur Erörterung der Frage über, ob das Zeeman'sche Phänomen ein Mittel zu diesem Zwecke biete. Für Lichtstrahlen, die sich parallel zu den

Kraftlinien des Magnetfeldes fortpflanzen, gelangt der Verf. auf Grund der Cornu'schen Interpretation des Zeeman'schen Phänomens zu demselben Schlusse, wie schon Righi (vgl. Beibl. 22, p. 695) auf Grund analytischer Erwägungen: dass nämlich Schwebungen nur dann erhalten werden könnten, wenn das von dem im Magnetfeld befindlichen Körper ausgesandte Licht bereits ohne Einwirkung des Feldes polarisirt wäre — eine Bedingung, die praktisch nicht zu erfüllen ist.

Anders liegen die Verhältnisse senkrecht zu den Kraftlinien des Feldes. Hier entsteht ein Triplet, dessen äussere Schwingungen parallel zu den Kraftlinien polarisirt sind, während die mittlere Schwingung senkrecht zu den Kraftlinien polarisirt ist. Mittels eines Nicols liesse sich die letztere auslöschen; es blieben also die äusseren Schwingungen, die nach Cornu einer durch das Feld in zwei parallele Schwingungen von verschiedener Periode verwandelten Schwingung des ursprünglichen Lichtes gleichwertig sind. Mit diesen müsste sich dann das Phänomen der Schwebungen erhalten lassen.

Gleichwohl kommt der Verf. zu dem Schlusse, dass auch auf diesem Wege keine Schwebungen zu erhalten sind, solange die Lichtquelle aus einer unendlichen Zahl von Teilchen besteht, die ihre Schwingungen unabhängig voneinander ausführen, weil dann die von den verschiedenen Teilchen herrührenden Maxima und Minima sich unregelmässig übereinanderlagern und eine konstante mittlere Intensität hervorbringen müssen. Dieselbe Erwägung gilt nach dem Verf. auch für den Fall, in welchem nach Righi die Hervorbringung von Schwebungen mittels des Zeeman'schen Phänomens möglich wäre; auch hier ist die Bedingung, dass die Komponenten des ursprünglichen Lichtes voneinander verschieden sind, nach dem Verf. wohl notwendig, aber keineswegs hinreichend und der Verf. hält deshalb die Erzeugung von Schwebungen mittels des Zeeman'schen Phänomens für ausgeschlossen. B. D

---

106. ***A. Roiti.*** *Zwei Zweigentladungen von einem Kondensator* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 12—20. 1899; Nuov. Cim. (4) 9, p. 142—146. 1899). — Der Verf. verbindet die beiden Armaturen eines Kondensators in völlig symmetrischer Weise einerseits durch zwei nackte Kupferdraht-

spiralen hindurch mit den Kugeln eines Funkenmikrometers, andererseits durch zwei grössere Spiralen hindurch mit den Elektroden einer Röntgenröhre und stellt die Bedingungen fest, unter welchen der Kondensator, der durch die Sekundärspiralen zweier gleicher Induktionsapparate hindurch von den Polen einer Influenzmaschine geladen wurde, sich auf dem einen oder andern der beiden Wege oder auf beiden gleichzeitig entlud. Die Selbstinduktionen der Spiralen konnten durch Verschieben von Gleitkontakten auf denselben, welche direkt mit den Armaturen des Kondensators oder mit den Kugeln des Funkenintervalls in Verbindung standen, variirt werden. Es ergab sich folgendes:

Wurden die Pole der Influenzmaschine voneinander entfernt, so gingen die Entladungen im allgemeinen nicht auf beiden Wegen gleichzeitig über. Durch Modifizirung der Selbstinduktion eines der beiden Zweige konnte für eine bestimmte Funkenlänge das Maximum der Intensität der von der Röntgenröhre ausgesandten Strahlen erzielt werden; wurden dann das Mikrometer und die Röhre miteinander vertauscht, so gingen die Funken weiter über, aber die Röhre blieb dunkel. Um für einen andern Wert der Selbstinduktion in dem die Röhre enthaltenden Zweige wiederum das Maximum der Strahlen zu erhalten, musste die Selbstinduktion im andern Zweige derart geändert werden, dass das Verhältnis in beiden Zweigen nahezu dasselbe blieb. Bei Änderung des Kondensators änderte sich dieses Verhältnis angenähert proportional zur Kapazität des Kondensators. Das Maximum der Emission der Röntgenstrahlen wuchs mit der Funkenlänge, der Kapazität des Kondensators und mit den absoluten Werten der Selbstinduktionen. Bei Umkehrung des Ladungsstromes hörte die Emission nicht auf, ein Zeichen, dass die Entladungen in der Röhre oscillirend waren. Wurde die Röhre durch ein Funkenmikrometer ersetzt und das Verhältnis der Selbstinduktionen ermittelt, für welches die Strahlenemission ein Maximum gewesen war, so gingen die Funken auch dann noch gleichzeitig in beiden Zweigen über, wenn die Funkenlänge in dem Zweige mit grösserer Impedienz bis zu einer gewissen Grenze grösser war als in dem andern Zweige. Abweichend von dem Verhalten der Röntgenröhre hing dieser Grenzwert nicht merklich von

dem absoluten Betrage der beiden Selbstinduktionen ab, stieg aber mit der Kapazität der Kondensatoren und mit der Funkenlänge.

Diese Thatsachen lassen sich nach dem Verf. weder durch die Theorie der Zweigentladungen von Garbasso (vgl. Beibl. 22, p. 425), noch durch eine strengere Theorie von Volterra erklären. Nach dem Verf. ist der Widerstand der beiden Zweige nur von sekundärer Bedeutung für den Vorgang, da das Verhältnis der Selbstinduktionen, welches für das Maximum bestimmend ist, für verschiedene Schlagweiten und verschiedene Röntgenröhren nahezu dasselbe bleibt. Von wesentlicher Bedeutung ist dagegen die Kapazität, da die Erscheinungen andere werden, wenn man die Kugeln des Funkenmikrometers durch Platten ersetzt. Der Verf. stellt deshalb eine andere Theorie auf, wobei er von der Betrachtung dreier symmetrischer Kondensatoren (des Kondensators der vorigen Versuchsanordnung und der beiden Funkenintervalle) mit den Kapazitäten c_0 c_1 c_2 ausgeht, welche in Parallelschaltung durch Leiter mit den Selbstinduktionen L_0 L_1 L_2 mit zwei Punkten A und B verbunden sind; die Potentialdifferenz zwischen diesen beiden Punkten soll soweit gesteigert werden, dass durch das Dielektrikum eines der Kondensatoren eine Entladung erfolgt. Der Verf. gibt die Lösung des Problems für den allgemeinen Fall, dass die drei Kapazitäten endliche Werte haben, dass die Anfangswerte der Potentialdifferenzen zwischen den Armaturen der Kondensatoren gegeben und dass die Anfangsintensitäten der drei Ströme $= 0$ sind. Der Übergang der Entladung in einem Kondensator bedeutet eine Verbindung zwischen seinen Armaturen, also eine Kapazität $= \infty$, und diesen Betrag, der während des ganzen Vorgangs erhalten bleibt, führt der Verf. dann in die Rechnung ein. Auf solche Weise findet er für die Potentialdifferenz v_1 im Funkenintervall mit der Kapazität c_1 den Ausdruck

$$\frac{v_1}{\Delta} = \frac{K+1}{2} \cos \alpha'' t - \frac{K-1}{2} \cos \alpha' t,$$

in welchem Δ das Entladungspotential in dem andern Intervall mit der Kapazität c_0 bezeichnet, ferner

$$K = \frac{c_0 (L_0 + L_1) + c_2 (L_0 - L_2)}{\sqrt{b^2 - 4ac}}$$

zu setzen ist und $\alpha' > \alpha''$ die positiven Wurzeln der biquadratischen Gleichung

$$a\,\alpha^4 - b\,\alpha^2 + c = 0$$

sind. Für die Grössen $a\ b\ c$ gelten die Formeln

$$\begin{aligned} a &= c_0\,c_1\,c_2\,(L_0\,L_1 + L_1\,L_2 + L_2\,L_0) \\ b &= c_1\,(L_0 + L_1) + c_2\,(L_0 + L_2) \\ c &= 1. \end{aligned}$$

Betreffs der Art und Weise, wie sich aus diesen allgemeinen Gleichungen die Versuchsergebnisse des Verf. ableiten, bez. erklären lassen, muss auf das Original verwiesen werden.

B. D.

---

107. ***H. Abraham.*** ***Über die Zerlegung eines Stroms von hohem Potential in eine Reihe aufeinanderfolgender Entladungen*** (C. R. **128**, p. 991—994. 1899). — Der Verf. verbindet die Enden der sekundären Spirale eines Transformators für hochgespannte Ströme mit den Belegungen eines Kondensators und den Elektroden einer Funkenstrecke. Bei starker Stromstärke erhält man eine „Flamme“. Die Potentialdifferenz nimmt mit abnehmender Stromstärke J zu. Für $J = 48{,}5 \,.\, 10^{-3}$ Amp. ist z. B. $E = 2550$ Volt, für $J = 20 \,.\, 10^{-3}$ Amp. ist $E = 3400$ Volt.

Lässt man die Stromstärke allmählich abnehmen, oder vermehrt man die Kapazität, so kann die Flamme nicht mehr stetig bleiben, denn es muss ein Moment kommen, bei dem, um sich auf das Potential E zu laden, der Kondensator mehr Elektricität verbraucht, als der Strom liefert. Man erhält dann disruptive Entladungen, die bei hinlänglichgrossem J aus einem Funken bestehen, der eine Flamme auslöst. Bei noch kleinerem J erhält man eine Reihe disruptiver Entladungen.

Zum Studium derselben wird ein reelles Bild der Funken durch den konkaven Spiegel eines Galvanometers auf eine sich parallel zu dessen Aufhängung bewegende photographische Platte projizirt.

Der Einfluss eines durch den Funken geblasenen Luftstroms bietet nichts Neues.

E. W.

---

108. ***S. Leduc.*** ***Von einer elektrischen Spitze ausgesandte Strahlen*** (C. R. **128**, p. 1448—1449. 1899). — Von einer mit dem einen Pol einer elektrostratischen Maschine

verbundenen Spitze gehen, wenn der andre Pol isolirt ist, nichtleuchtende Strahlen aus, die auf eine photographische Platte wirken; sie verhalten sich wie die violetten und ultravioletten Strahlen. E. W.

---

109. **S. Leduc.** *Wandernde kugelförmige Funken* (C. R. **129**, p. 37—38. 1899). — Stellt man zwei feine, 5—10 cm voneinander entfernte und gut polirte Spitzen senkrecht auf eine photographische Platte, die selbst auf einem Metallblatt liegt, so entsteht um die Anode ein Büschel, um die Kathode eine leuchtende Kugel, diese löst sich, wenn sie hinlänglich gross ist, von der Spitze los; diese wird dunkel. Die Kugel wandert in Zickzacklinien nach der Anode; erreicht sie diese, so verschwindet das Effluvium, jede Lichterscheinung verschwindet und die Maschine entladet sich wie durch einen metallischen Kurzschluss. Die Geschwindigkeit der Lichtkugel ist klein (5—10 cm in 4 Min.). Oft teilt sich die Kugel, ehe sie die Anode erreicht, in zwei oder mehrere, die jede ihre eigene Bahn verfolgen.

Die Platte zeigt bei der Entwicklung die Bahn. Die Kugel scheint die Platte leitend zu machen.

Von allen elektrischen Erscheinungen scheint die beschriebene am meisten den Kugelblitzen zu gleichen. E. W.

---

110. **E. Villari.** *Über das Abkühlungsvermögen der von elektrischen Funken durchsetzten Gase und über die Ausbreitung des Rauches in denselben* (Rendic. R. Acc. delle Scienze Bologna. Neue Ser. 2, p. 59—70. 1898). — Der Verf. hatte früher beobachtet, dass eine durch einen elektrischen Strom glühend gemachte Platindrahtspirale sich abkühlt, wenn man Luft, in welcher Funkenentladungen übergegangen waren, über dieselbe streichen lässt. Um diese Erscheinung messend zu verfolgen, hat der Verf. die Platinspirale und über derselben das Funkenintervall unter einer Luftpumpenglocke, in welche verschiedene Gase eingeführt werden konnten, angeordnet und die Temperaturänderung des Drahtes aus der Widerstandsänderung desselben bestimmt. Es ergab sich, dass die Wirkung der Funken eine doppelte ist: einerseits erwärmen sie die Luft unter der Glocke und damit auch den Draht, andrer-

seits wird dieser durch die von der Funkenentladung umhergeschleuderten Gasteilchen abgekühlt; der Gesamteffekt hängt von dem Überwiegen der einen oder andern Wirkung ab. Um diese Auffassung zu prüfen, wurde eine Schicht Tabaksrauch in die Glocke eingeführt und derselbe wurde in der That durch die Entladungen umhergeschleudert. Bei dieser Gelegenheit hat der Verf. auch die Ausbreitung dieses Rauches in verschiedenen Gasen näher untersucht; es ergab sich, dass diese Ausbreitung nicht durch die Dichte des Gases bedingt ist: in Luft und in Untersalpetersäuredämpfen lässt sich eine Rauchschicht am Boden des Rezipienten ansammeln, über Kohlensäure kann man eine Rauchschicht erhalten, dagegen verbreitet sich in Leuchtgas oder Wasserstoff eine an den Boden des Rezipienten gebrachte Rauchschicht, obschon von grösserer Dichte als das Gas, alsbald in diesem. B. D.

---

111. ***F. H. Glew.*** *Eine Demonstration, mit drahtlosen elektrischen Wellen photographische Apparate zu betreiben und Blitze bei Tageslicht zu photographiren* (The Photogr. Journ. 23, p. 179. 1899 n. Arch. f. wissensch. Photogr. I, p. 154). — Entweder befestigt der Verf. die Linse des photographischen Apparates an einem Ende des Hammers eines elektrischen Läutewerks, man erhält dann die einzelnen Stadien des Blitzes nebeneinander gelagert, oder man lässt eine Platte, die im Fokus des Objektivs steht, um die Objektivaxe rotiren, oder man öffnet durch den in einem Kohärer durch den Blitz erzeugten Strom die Kassette (zuerst von Englisch vorgeschlagen), und photographirt dann die folgenden Komponenten. E. W.

---

112. ***R. Blochmann.*** *Beobachtung an elektrischen Glühlampen* (Naturwiss. Rundschau 14, p. 336. 1899). — Glühlampen, mit verschiedenen Substanzen gerieben, leuchten, und zwar um so stärker, je besser sich das Reibzeug an die Lampe anschmiegt. Haucht man nach dem Aufhören des Reibens die Lampe an, so leuchtet sie stark auf. Auch von selbst zuckt in ihr von Zeit zu Zeit ein Leuchten auf. E. W.

---

113. ***A. Righi.*** *Über eine beim Durchgang eines elektrischen Stromes durch ein gasverdünntes Rohr beobachtete eigen-*

tümliche Erscheinung (Rendic. R. Acc. delle Scienze Bologna, Neue Ser. 3, p. 79—82. 1899). — Eine Entladungsröhre mit ungleichen Elektroden (z. B. Draht und Scheibe) bildete samt einem grossen Flüssigkeitswiderstande und einem Galvanometer den Schliessungskreis einer Batterie von kleinen Akkumulatoren. Die Röhre leuchtete anscheinend kontinuirlich und das Galvanometer zeigte einen schwachen Strom an; es genügte jedoch, den Ort des Flüssigkeitswiderstandes im Stromkreise zu verändern, um das Leuchten der Röhre und die Intensität des Stromes im Galvanometer wesentlich zu modifiziren. Der Ort des Galvanometers selbst war dabei ohne Einfluss. Die Versuchsanordnung war so getroffen, dass mittels eines Kommutators, der, wie alle übrigen Teile, sorgfältig isolirt war, der Flüssigkeitswiderstand seinen Ort mit einem dicken Kupferdraht vertauschen und so zwischen den positiven oder den negativen Pol der Batterie und die Röhre gebracht werden konnte. Bei einem Versuche mit einer cylindrischen Röhre, welche Stickstoff unter 0,2—0,3 mm Druck enthielt und mit einer Draht- und einer Scheibenelektrode versehen war, von welchen die erstere als Kathode fungirte, gab eine Akkumulatorenbatterie von 282 Elementen mit einem Flüssigkeitswiderstande von einer Grössenordnung von 30 Megohm einen Strom von $5{,}48 . 10^{-6}$, bez. von $0{,}4 . 10^{-6}$ Amp., je nachdem der Flüssigkeitswiderstand sich zwischen dem positiven oder dem negativen Pol und der Röhre befand. Der Unterschied ist am stärksten, wenn, wie in diesem Falle, die Zahl der Akkumulatoren eben zum Durchgang des Stromes hinreicht; bei Anwendung von 360 Elementen war der Unterschied im vorliegenden Falle nahezu verschwunden. Bei Umkehrung der Röhre, so dass die Scheibe zur Kathode wurde, kehrte sich die Erscheinung um, doch waren die Unterschiede geringer. Ähnliche Erscheinungen boten andere Gase oder Elektroden aus anderem Material; Bedingung war stets ein sehr grosser Flüssigkeitswiderstand.

Das Paradoxe der Erscheinung verschwindet, wenn man anstatt eines kontinuirlichen Stromes eine rasche Folge gesonderter Entladungen annimmt. B. D.

---

114. ***A. Sandrucci.*** *Untersuchungen über die Residuumerscheinung in den Röhren mit hoher Luftverdünnung* (Rendic.

R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 108—115. 1899; Nuov. Cim. (4) 9, p. 214—221. 1899). — Mit dem Namen Residuumerscheinung bezeichnet der Verf. die von ihm (vgl. Beibl. 22, p. 602) beobachtete Erscheinung, dass die Emission der Kathodenstrahlen in den Crookes'schen Röhren auch nach dem Aufhören der Erregung der Röhre noch eine gewisse Zeit andauert. Weitere Versuche, die mit der gleichen Anordnung vorgenommen wurden, sollten nunmehr entscheiden, ob und welchen Anteil der Induktionsapparat an der Erscheinung gehabt habe und ob dieselbe auch durch die von A. Battelli (vgl. Beibl. 22, p. 701) untersuchten unipolaren Effluvien hervorgerufen werde. Die Versuche ergaben, dass die Erscheinung mit der angewendeten Röhre, vielleicht mit dem Grade der Luftverdünnung, variirt, aber nicht durch eine Nachwirkung des erregenden Apparates bedingt ist: dieselbe tritt auch dann noch auf, wenn die Verbindung der Röhre mit den Polen des Induktionsapparats in demselben Augenblicke unterbrochen wird, in welchem auch der Induktionsapparat zu funktioniren aufhört. Stärker jedoch und von längerer Dauer trat dieselbe auf, wenn der Induktionsapparat und ein Pol desselben sorgfältig isolirt gehalten wurden und nur der andere Pol mit einer oder mit beiden Elektroden der Röhre verbunden wurde (doppeltes oder einfaches unipolares Effluvium); im letzteren Falle erwies sich nur die Verbindung mit dem positiven Pole als wirksam. Die Versuche, die ausserdem auch den Einfluss der Stromstärke, des Magnetfeldes, eines mit der Röhre in Serie geschalteten Funkenintervalls, der Annäherung isolirter oder nicht isolirter Leiter etc. auf die Erscheinung betrafen, lassen sich nicht im Auszuge wiedergeben. B. D.

---

115. ***J. S. Townsend.*** *Über die Diffusion der Ionen durch Gase* (Proc. Roy. Soc. London 65, p. 192—196. 1899). — Die röntgenisirten Gase werden durch ein enges Metallrohr geleitet und die Leitfähigkeit nach und vor dem Durchgange bestimmt; es ist zweckmässig, die Dimensionen so zu wählen, dass die Leitfähigkeit auf die Hälfte sinkt. Ein Teil der vor dem Eintritt in das Rohr vorhandenen Ionen wird von den Wänden aufgenommen. Die Zahl hängt von dem Diffusionskoeffizienten ab. Ist $\varkappa$ der Diffusionskoeffizient, n die Zahl der Ionen im

Kubikcentimeter, e ihre Ladung, p ihr Partialdruck, $X\ Y\ Z$ die elektrischen Kräfte in einem Punkte, W die Geschwindigkeit des Gases im Rohr, V die mittlere Geschwindigkeit, bestimmt durch $\pi a^2 V t = M$ gleich dem gesamten in der Zeit t den Querschnitt πa^2 durchsetzenden Gasvolumen, z die Länge der Röhre, R das Verhältnis der Zahl der Ionen vor und nach dem Eintritt, so gelten die Gleichungen

$$\frac{1}{\varkappa} p u = -\frac{d p}{d x} + n X e, \qquad \frac{1}{\varkappa} p v = -\frac{d p}{d y} = n Y e,$$

$$\frac{1}{\varkappa} p w = -\frac{d p}{d z} + n Z e + \frac{1}{\varkappa} p W.$$

$$\frac{d}{d x}(p u) + \frac{d}{d y}(p v) + \frac{d}{d z}(p w) = 0. \qquad W = \frac{2 V}{a^2}(a^2 - r^2).$$

Da die Elektrisirung zu klein ist, um die Bewegung der Ionen zu beeinflussen, so kann man $X = Y = Z = 0$ setzen und erhält

$$R = 4\left[0{,}1952\, \varepsilon^{-\frac{7{,}313\, \varkappa z}{2 a^2 V}} + 0{,}0243\, \varepsilon^{\frac{44{,}5\, \varkappa z}{2 a^2 V}} + \text{etc.}\right],$$

Aus den Messungen ergaben sich für den Diffusionskoeffizienten $\varkappa_+$ für die positiven Ionen und für $\varkappa_-$ für die negativen Ionen folgende Werte.

Gas	Trockene Gase				Feuchte Gase			
	$\varkappa_+$	$\varkappa_-$	$\frac{1}{2}(\varkappa_+ + \varkappa_-)$	$\varkappa_+ : \varkappa_-$	$\varkappa_+$	$\varkappa_-$	$\frac{1}{2}(\varkappa_+ + \varkappa_-)$	$\varkappa_+ : \varkappa_-$
Luft	0,0274	0,042	0,0347	1,54	0,032	0,035	0,0335	1,09
O_2	0,025	0,0396	0,0323	1,58	0,0288	0,0358	0,0323	1,24
CO_2	0,023	0,026	0,0245	1,13	0,0245	0,0255	0,025	1,04
H_2	0,123	0,190	0,156	1,54	0,128	0,142	0,1350	1,11

Ist $dp/dx = 0$, der Potentialgradient $X = 1$ Volt/1 cm und die ihm entsprechende Geschwindigkeit u_1, so ist

$$u_1 = \frac{\varkappa e}{300} \cdot \frac{n}{p}.$$

Statt n/p kann man auch schreiben N/P, wo N die Zahl der Moleküle in einem cm³ Gas bei $P = 760$ mm und $t = 15^0$ ist und findet

$$N e = 3 \,.\, 10^8 \,.\, u_1 / \varkappa.$$

Setzt man hierin für u die Werte von Rutherford, so findet man

Luft: $Ne_L = 1{,}35 . 10^{10}$, O_2: $Ne_{O_2} = 1{,}25 . 10^{10}$,
CO_2: $Ne_{CO_2} = 1{,}30 . 10^{10}$, H_2: $Ne_{H_2} = 1{,}00 . 10^{10}$.

Wären die Ionen mit den elektrolytischen Ladungen beladen, so wäre $NE = 1{,}22 . 10^{10}$.

Da nun N eine Konstante ist, so folgt, dass die Ladungen den durch die X-Strahlen erzeugten Ionen in Luft, O_2, CO_2 und H_2 gleich sind und gleich der des H_2-Ions bei der Elektrolyse.

Nach J. J. Thomson ist $e = 6 . 10^{-10}$ E.S.E., daraus folgt $N = 2 . 10^{19}$ und das Gewicht eines Moleküls Wasserstoff $4{,}5 . 10^{-24}$.

Sollen die Ladungen der positiven und negativen Ionen gleich sein, so müssen die Diffusionskoeffizienten sich wie die Geschwindigkeiten u verhalten. Das Verhältnis von u für die negativen und positiven Ionen ist für Luft und $O_2 = 1{,}24$, $H_2 = 1{,}15$, $CO_2 = 1{,}0$. Der Satz stimmt also nicht ganz. Es bedarf dies noch weiterer Untersuchungen. Jedenfalls ist anzunehmen, dass $e_+ = e_-$ ist. E. W.

---

116. ***J. J. Thomson.*** *Über die Bewegung eines geladenen Ions in einem magnetischen Felde* (Proc. Phil. Soc. Cambridge **10**, p. 49—52. 1899). — Bewegt sich ein geladenes Teilchen unter dem Einfluss eines Magneten, so ist die Geschwindigkeit proportional der wirkenden Kraft, falls die freie Weglänge klein ist, dagegen die Beschleunigung, falls die freie Weglänge gross ist. Bei den Kathodenstrahlen ist das zweite der Fall. J. J. Thomson untersucht nun den ersten Fall. XYZ seien die Komponenten der elektrischen, $\alpha\beta\gamma$ die der magnetischen Kraft, uvw die der Geschwindigkeit, e sei die Ladung des Teilchens; ist dann K eine von der Natur und dem Druck des Gases abhängige Konstante, so sind die wirkenden Kräfte $Xe + e(\beta w - \gamma v)$ etc. und

$$eKu = Xe + e(\beta w - \gamma v) \quad \text{oder} \quad Ku + \gamma v - \beta w = X \text{ etc.,}$$

hieraus folgt

$$u = \frac{K^2 X + K(\gamma Y - \beta Z) + \alpha(\alpha X + \beta Y + \gamma Z)}{K^3 + K(\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2)} \text{ etc.}$$

Ist die magnetische Kraft klein gegen K, so ist uvw proportional XYZ, d. h. das Teilchen bewegt sich in einer elektrischen Kraftlinie; ist die magnetische Kraft gross gegen

K, so ist $u v w$ proportional $\alpha \beta \gamma$; das Teilchen geht in einer magnetische Kraftlinie. Ist allgemein H die magnetische, F die elektrische Kraft, ϑ der Winkel zwischen beiden, so hat die Geschwindigkeit die Komponenten proportional $K^2 F$, $H^2 F \cos \vartheta$ und $H^2 F \cos \vartheta$, parallel zu den Richtungen der elektrischen, der magnetischen Kraft und senkrecht zu beiden. Die Bahn ist hier eine *Spirale.*

Ist die elektrische Kraft radial und ist das magnetische Feld konstant, so kann man die Gleichung der Bahn des Teilchens finden. Man erhält zunächst folgende Gleichungen, wenn man den Ausgangspunkt in das Centrum der Kraft legt und die Richtung der magnetischen Kraft parallel der Z-Axe wählt:

$$\frac{dx}{dt} = \frac{K^2 X + K \gamma Y}{K^3 + K \gamma^2} \quad \text{etc.}$$

Führt man Polarkoordinaten ein, so wird

$$(1) \quad \varrho = C e^{-\frac{K}{\gamma} \varphi} \qquad (2) \quad x^2 + y^2 = C' z^{\frac{2 K^2}{K^2 + \gamma^2}}$$

$$(3) \quad z = C'' e^{-\left(\frac{K}{\gamma} + \frac{\gamma}{K}\right) \varphi};$$

d. h. die Bahn des Teilchens ist eine Spirale auf der Oberfläche z.

Die Form der Bahnen hängt vom Werte H/K ab; K ist der reziproke Wert der Geschwindigkeit v_0, die die Ionen unter dem Einfluss der Einheit der Kraft erhalten. Ist demnach $H v_0$ gross, so folgen die Teilchen den magnetischen, ist es klein, den elektrischen Kraftlinien, sonst einer Spirale. Bleibt H konstant, so bewegt sich für grosse v_0, wie sie wohl bei den negativen Ionen im Glimmlicht vorhanden ist, das Teilchen in der Richtung der Kraftlinien; für kleine v_0, wie im positiven Licht, erhält man eine Spirale. Dies stimmt mit Plücker's Resultaten überein.

Thomson glaubt überhaupt, dass negative Ionen sich schneller als positive bewegen. E. W.

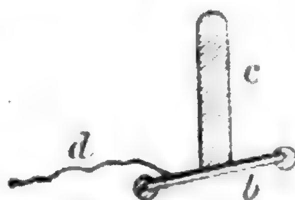
---

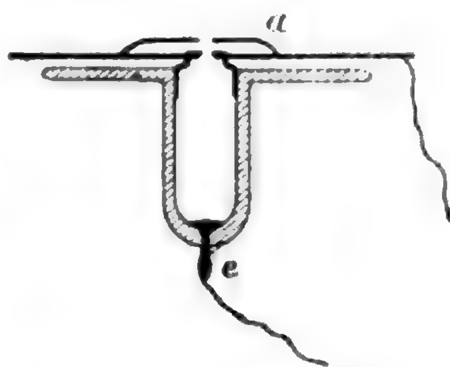
117. **P. Villard.** *Kathodischer Aufrichter für induzirte Ströme* (C. R. **128**, p. 994—996. 1899). — Der Verf. setzt eine Entladungsröhre aus einer weiten und einer engen Röhre zusammen, in die er dann scheibenförmige Elektroden einsetzt.

Bei passendem Druck geht durch das Rohr die Entladung nur, wenn die grosse Elektrode Kathode ist. Es beruht dies auf den von A. Wehnelt (Wied. Ann. 65, p. 510. 1898) untersuchten Erscheinungen, die dann auch von P. Villard behandelt wurden. E. W.

---

118. ***Th. Des Coudres.*** *Ein neuer Versuch mit Lenard'schen Strahlen* (Verhandl. d. physik. Gesellsch. Berlin. 17, p. 17—20. 1898). — Der Verf. stellt sich bei den Kathodenstrahlen auf den Boden der Emissionshypothese, lässt es aber unentschieden, ob wir es mit einer wirklichen oder durch Selbstinduktion bewirkten scheinbaren Masse zu thun haben. Erste ist unveränderlich und ihr proportional ist die Schwere. Ein schwereloses Kraftlinienkonvergenzgebilde aber wäre nach heutigem Sprachgebrauch ein „Vorgang im Äther".





Die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen kann nur konstant sein auf Strecken, wo ein etwaiges elektrostatisches Potentialgefälle senkrecht auf der Strahlrichtung steht. Durch ein Lenard'sches Fenster getretene Kathodenstrahlen müssen die Geschwindigkeit Null annehmen, wenn sie an einen Ort gelangen, wo das Potential gleich dem der Kathode ist, von der sie ausgingen. Die Kathodenstrahlteilchen müssen in der Nähe positiv geladener Körper Beschleunigung erfahren und die magnetische Ablenkbarkeit muss abnehmen.

Der Verf. hat nun folgenden Versuch angestellt: Zur Erzeugung der Lenard'schen Strahlen diente ein früher beschriebenes Hartgummiröhrchen mit Hochfrequenzerregung. Das Fenster ist zur Erde abgeleitet; ebenso das zum Schutze gegen Funken noch aufgelegte Metalldiaphragma *a*. In 2 bis 4 cm Entfernung befindet sich der kleine Baryumplatincyanürschirm *b*. Er ist auf der Rückseite mit Stanniol belegt und wird vom isolirenden Stiele *c* getragen. Der Draht *d* kann abwechselnd mit der Erde oder mit dem positiven oder negativen Pol einer

Influenzmaschine verbunden werden. Leuchtet der Schirm bei Erdableitung schön und regelmässig, so wird er sofort dunkel, sobald man ihn nur auf wenige Millimeter Schlagweite negativ lädt. Es tritt diese scheinbare Zurückwerfung also augenscheinlich bei negativen Potentialen ein, die viel geringer sind als die, welche an der Kathode zur Erzeugung der Strahlen herrschen müssen. Die von *b* nach dem Fenster verlaufenden Kraftlinien verzögern die Strahlgeschwindigkeit und die Strahlen der langsameren Gattung werden von der Luft stärker absorbirt als die ursprünglichen. Wird der Schirm im unelektrischen Zustande bei regelmässigem Induktoriumsspiele kaum noch von Strahlen getroffen und ladet man ihn dann positiv, so werden die Strahlen länger, die Fluorescenz wächst. E. W.

---

119. **M. Levy.** *Neuere Röntgenapparate* (Der Mechaniker 6, p. 284—286, 303—304, 324—326, 344—345, 364—365, 386—387. 1898). — Dieser Aufsatz enthält Beschreibungen von Induktorien, Unterbrechern (vor allem eines Präzisionsunterbrechers), der Quecksilberwippe, Röntgenröhren, Durchleuchtschirmen und Fluoroskopen, photographischen Kassetten.

E. W.

---

120. **G. Guglielmo.** *Über die Kathodenstrahlen, die Röntgenstrahlen und über die Grösse und die Dichte der Atome* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 7, 2. Sem., p. 189—198. 1898; Nuov. Cim. (4) 9, p. 131—142. 1899). — Ist ein Bündel paralleler und gleichförmig verteilter Kathodenstrahlen gegeben und ist Q die Anzahl derselben, welche eine zu ihrer Richtung normale Ebene, Q' diejenige Anzahl, welche eine zweite, zu der ersten parallele und e cm von derselben entfernte Ebene passirt, so findet der Verf. für das Verhältnis Q / Q' die Formel:

$$Q / Q' = e^{e N \sigma},$$

worin N die Anzahl der zwischen den beiden Ebenen vorhandenen materiellen Moleküle, σ die Projektion je eines derselben auf eine der beiden Ebenen bedeutet. Dabei ist σ allerdings nicht gleich dem Querschnitt des Moleküls selbst, sondern, wenn ϱ und ϱ' bez. den Radius eines Moleküls und eines Kathodenstrahlenteilchens bedeutet, $\sigma = \pi(\varrho + \varrho')^2$ zu setzen. Für den Fall, dass die Kathodenstrahlen nicht parallel sind, sondern von einem Punkte aus gleichförmig nach allen

Richtungen gehen, findet der Verf. für zwei um diesen Punkt konzentrische Kugelflächen mit den Radien R und R' die Formel:

$$e^{N\sigma(R-R')} = \frac{R^2}{R'^2} \cdot \frac{Q'}{Q}.$$

Eine ähnliche Formel, welche an Stelle von $N\sigma$ eine empirische Konstante a enthält, hatte bereits Lenard aufgestellt und für eine Anzahl von Substanzen den Betrag der Konstanten aus dem Intensitätsverlust der Kathodenstrahlen beim Durchgang durch dieselben, d. h. aus der an verschiedenen Entfernungen vom Ausgangspunkt erregten Fluoreszenz, gemessen. Dem Einwand, dass diese Fluoreszenz zum Teil von unregelmässig zerstreuten Kathodenstrahlen herrühren könne, legt der Verf. keine sonderliche Bedeutung bei. Aus der Thatsache, dass das Absorptionsvermögen verschiedener Materialien für Kathodenstrahlen lediglich durch ihre Dichte bedingt ist, also durch Vereinigung oder Spaltung der in einem bestimmten Raume vorhandenen Moleküle nicht beeinflusst wird, schliesst der Verf., dass jedes chemische Atom selbst aus einer Anzahl kleinerer Teilchen, die er als physikalische Atome bezeichnet und zwischen welchen die Kathodenstrahlen hindurchgehen, bestehen müsse. Aus der Formel

$$a = N p n \pi (\varrho + \varrho')^2,$$

in welcher a die Lenard'sche Konstante, N die Anzahl der in einem Kubikcentimeter enthaltenen chemischen Moleküle, n die Anzahl der physikalischen Atome in einem jeden derselben, p bei Gasen das Molekulargewicht, bei festen Körpern das Verhältnis ihrer doppelten Dichte zu derjenigen des Wasserstoffs, ϱ und ϱ' bez. die Radien des physikalischen Atoms und des Kathodenstrahlenteilchens bezeichnet, berechnet der Verf. unter der Annahme $\varrho = \varrho'$ und, indem er für den Wasserstoff $n = 1$ setzt, eine obere Grenze für den Radius des physikalischen Atoms für eine Anzahl von Gasen und festen Stoffen. Er erhält Werte, die viel kleiner sind, als die von der Gastheorie gegebenen, dagegen bei den verschiedenen Materialien nicht weit voneinander abweichen; mit Ausnahme des Wasserstoffs, für welchen sich der Betrag $1{,}38 \,.\, 10^{-11}$ ergibt, sind die extremen Werte 0,88 und $1{,}10 \,.\, 10^{-11}$. Für die absolute Dichte der Materie, d. h. für die Dichte des physikalischen

Atoms, findet der Verf. auf die gleiche Weise im Mittel ca. 80000 kg per Kubikcentimeter.

Diese absolute Dichte ist nach dem Verf. wesentlich verschieden von der (scheinbaren) Dichte der Körper bei der Temperatur des absoluten Nullpunkts, weil bei dieser Temperatur wohl die Translationsbewegungen der Moleküle, nicht aber etwaige Schwingungsbewegungen der physikalischen Atome zu verschwinden brauchen. Ist die mittlere Geschwindigkeit des schwingenden Teilchens nicht sehr klein im Verhältnis zur Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Kathodenstrahlen, so bezeichnet der mit Hilfe der Konstanten a berechnete Wert von ϱ nicht den Radius des physikalischen Atoms, sondern den Radius der Fläche, welche das schwingende Teilchen normal zur Fortpflanzungsrichtung der Kathodenstrahlen in der Zeit bedeckt, während deren der Kathodenstrahl eine Länge gleich dem Durchmesser des Atoms selbst zurücklegt. Daraus ergibt sich nach dem Verf., dass die Absorption der Kathodenstrahlen in einem von Lichtstrahlen durchsetzten Körper normal zur Fortpflanzungsrichtung dieser letzteren geringer sein müsse, als parallel zu derselben; ferner sei damit die Möglichkeit der Bestimmung der Schwingungsrichtung des polarisirten Lichtes gegeben, und endlich erkläre es sich, weshalb die Absorption der langsameren Kathodenstrahlen stärker sei als diejenige der rascheren.

Betreffs der Röntgenstrahlen gelangt der Verf. auf Grund ähnlicher Überlegungen zu dem Schlusse, dass diese Strahlen aus nichtperiodischen Störungen im Äther bestehen und vielleicht dadurch zu stande kommen, dass der Äther von den Kathodenstrahlen mitgerissen und beim Auftreffen derselben auf feste Körper frei werde. Der Verf. glaubt diesbezüglich beobachtet zu haben, dass die Umrisse eines durch Kathodenstrahlen fluoreszirenden Glasfadens verwischt erschienen, wenn derselbe durch eine dicke Schicht dieser Strahlen hindurch senkrecht zu denselben beobachtet wurde. B. D.

---

121. ***G. Guglielmo.*** *Über die Kathodenstrahlen, die Röntgenstrahlen und über die Dimensionen und die Dichte der Atome. II. Mitteilung* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 378—385. 1899). — Fortsetzung einer früheren Mitteilung

des Verf. über den gleichen Gegenstand (vgl. vorstehendes Ref.). Der Verf. zeigt, dass die von ihm gefundene Beziehung zwischen der Absorption der Kathodenstrahlen in einem materiellen Medium und der Summe der Querschnitte der absorbirenden Moleküle auch auf anderem Wege erhalten werden kann. Er erörtert sodann die Schwierigkeiten, welche sich aus der Annahme eines Durchgangs materieller Partikeln durch feste Körper ergeben, sowie die Beobachtungen von Goldstein über die verschiedenen Arten von Strahlen, welche an der Kathode entstehen, oder längs des Weges der Kathodenstrahlen auftreten. Durch Versuche an einer T-förmigen Röhre, in welcher die in einem Zweige erzeugten Kathodenstrahlen durch eine unter 45° geneigte Antikathode in den zu jenem senkrechten Zweige der Röhre reflektirt und hier auf ihre Ablenkbarkeit durch den Magneten untersucht werden, weist der Verf. nach, dass diese reflektirten Strahlen von derselben Natur sind, wie die ursprünglichen Kathodenstrahlen. Auch die Lenardstrahlen können nach dem Verf. nicht von den Kathodenstrahlen verschieden sein, während die Röntgenstrahlen wegen der gänzlich verschiedenen Absorption von anderer Natur sein müssen. Immerhin findet der Verf., dass diese Verschiedenheit geringer wird, wenn man Röntgenstrahlen bei kleineren Potentialdifferenzen in der Entladungsröhre erzeugt. Der Verf. hat solche Strahlen mit einer Röhre erhalten, die nur soweit ausgepumpt war, dass ihr Widerstand demjenigen eines Intervalls von $^1/_2$ mm in Luft unter Atmosphärendruck äquivalent war. Diese Strahlen besassen nur ein geringes Penetrationsvermögen und wurden z. B. schon von zwei übereinander gelagerten dicken Papierblättern grossenteils aufgehalten. Die Absorption dieser Strahlen bildet den Gegenstand weiterer Untersuchungen des Verf.

Endlich hat der Verf., um zu prüfen, ob die von ihm aufgestellte Beziehung zwischen den Dimensionen und der Anzahl der Atome und der von denselben bewirkten Absorption auf die Lichtstrahlen anwendbar sei, die Absorption des Lichtes in einer niedergeschlagenen Silberschicht gemessen und dieselbe grösser gefunden als diejenige der Kathodenstrahlen in der gleichen Schicht, so dass sich der Radius der Atome aus dieser Bestimmung zehnmal so gross ergeben würde, wie aus der Absorption der Kathodenstrahlen. Die Verschiedenheit rührt

nach dem Verf. davon her, dass die zu messende Grösse in beiden Fällen in Wirklichkeit nicht dieselbe ist. B. D.

---

122. ***O. Lehmann.*** *Über Röntgen'sche X-Strahlen* (Verhandlg. d. naturwissensch. Vereins Karlsruhe **15**, 1897. 18 pp.). — Noch nachträglich sei auf diese ältere populäre Darstellung der Röntgen'schen Entdeckung hingewiesen. E. W.

---

123. ***A. Moffat.*** *Über die Energie der Röntgenstrahlen* (Sitzungsber. d. phys. med. Soc. in Erlangen 1898; Proc. Roy. Soc. Edinburgh **21**, p. 430—439. 1898). — Mittels eines Photometers hat der Verf. das Fluorescenzlicht eines von Röntgenstrahlen getroffenen Baryumplatincyanürschirms mit dem passend geschwächten einer Hefnerlampe verglichen. Die Röntgenstrahlen gehen von der Antikathode diffus aus und erregen den Schirm zum diffusen Leuchten. Beachtet man dies, so findet man, dass, wenn der Schirm der Antikathode anläge, die Helligkeit des Fluorescenzlichts $1{,}54 . 10^{-2}$ Hefnerlampen sein würde. Will man den Effekt der Strahlen bestimmen, so muss man ihre Zeitdauer kennen.

Als obere Grösse der Zeitdauer der einzelnen Röntgenemissionen ergibt sich 10^{-5} Sek. Da ca. 100 Emissionen in der Sekunde stattfanden, so war die Dauer derselben 10^{-3} der ganzen Versuchszeit.

Würde die Gesamtenergie der Röntgenstrahlen in Lichtenergie verwandelt, so entspräche die Intensität der Röntgenstrahlen 154×10^{-4} Hefnerlampe. Die Lichtenergie der Hefnerlampe ist nach O. Tumlirz 0,189 Watt, die Energie des Luminescenzlichts, welches von den Röntgenstrahlen erzeugt worden ist, ist 0,002 911 Watt. Die Luminescenzerregung der Röntgenstrahlen dauert $^1/_{1000}$ der ganzen Zeit. Würden die Röntgenstrahlen kontinuirlich ausgestrahlt werden, so würden wir für die Energie der Luminescenz 2,91 Watt erhalten. Nach E. Wiedemann ist der Umwandlungsfaktor der Energie von Lichtstrahlen in Luminescenz im Maximum ungefähr 4 Proz. Besteht dasselbe Verhältnis für die Umwandlung der Energie der Röntgenstrahlung in Luminescenz, so erhalten wir für den Effekt der Röntgenstrahlen einen Wert von 73 Watt = 18 gr Cal. pro Sek. Der Effekt der Sonnenstrahlung, welche auf

1 cm² fällt, ist 0,035 gr Cal. pro Sek., so dass die von der Kathode ausgehenden Röntgenstrahlen, falls sämtliche senkrecht auf 1 cm² fielen, einen 18 / 0,035 = 500 mal grösseren Effekt hervorrufen würden, als die Sonnenstrahlen. Ungefähr denselben Wert kann man aus Herrn Dorn's Versuchen ableiten. Er findet für die Gesamtstrahlung während einer Sekunde 1,51 mgr Cal. Nehmen wir an, dass die Strahlung auch bei ihm nur $^1/_{1000}$ Sek. dauert, so würden wir aus seinen Bestimmungen 1,51 gr Cal pro Sek. erhalten, was der Grössenwirkung nach mit Moffat's Resultat übereinstimmt. Nach den Versuchen von E. Wiedemann und H. Ebert ist der Effekt der Kathodenstrahlen $1,4 \times 10^6$ grösser als der der Sonne, ist also viel grösser als derjenige der Röntgenstrahlen. Der Umwandlungskoeffizient von Kathodenstrahlen in Röntgenstrahlen ist daher sehr klein. E. W.

---

124. ***E. Villari.*** *Wie die Röhren die Entladungsfähigkeit der X-Strahlen vermindern* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 7, 2. Sem., p. 261—272. 1898; Nuov. Cim. (4) 9, p. 147—157. 1899). — Im Anschluss an seine früheren Untersuchungen über den gleichen Gegenstand (vgl. Beibl. 21, p. 789) beschreibt der Verf. eine Anzahl weiterer Versuche zum Nachweis, dass die Entladung eines Elektroskops durch Röntgenstrahlen, wenn dasselbe sich im Schatten eines Bleischirms befindet, durch das Eindringen der aktivirten Luft in den Schatten bewirkt und darum durch Vorrichtungen, welche dieses Eindringen erschweren, verzögert oder verhindert wird. Wird die Kugel des Elektroskops mit einer am Ende geschlossenen Zinkröhre umgeben, so erfolgt allerdings die Entladung zunächst scheinbar rascher als bei Abwesenheit der Röhre und nimmt erst später das normale Tempo an; doch handelt es sich während dieser ersten Periode nach dem Verf. nicht um eine Entladung des Elektroskops, sondern um eine Fortführung der auf der Aussenseite durch Influenz angesammelten Ladung durch die aktivirte Luft, wodurch das Potential der Kugel des Elektroskops erniedrigt wird. Gleichen Erfolg wie die Einwirkung der Röntgenstrahlen in diesem Falle hat darum auch das Bestreichen der Röhre mit einer Flamme. Erst dann folgt die gewöhnliche Entladung durch die in die Röhre eindringende aktivirte Luft und diese Endladung kann,

wie gewöhnlich, durch sorgfältigen Verschluss der Röhre verlangsamt oder verhindert werden. Wie eine Zinkröhre wirkt auch eine Röhre aus Paraffin. B. D.

---

125. ***G. Sagnac.*** *Über die Transformation der X-Strahlen durch verschiedene Körper* (C. R. 128, p. 546—549. 1899). — In dieser Abhandlung zeigt der Verf., welche Umstände die Resultate über die Transformation der *X*-Strahlen beeinflussen.

1. Einfluss der Natur des Empfängers. Das Elektroskop lässt zwischen den einfallenden Strahlen und den transformirten auch in dem Fall unterscheiden, dass der Unterschied nur klein ist wie bei Aluminium; dies ist mit der photographischen Platte und dem Platinbaryumcyanürschirm nicht der Fall.

2. Die Luft und die andern Medien zwischen dem transformirenden Körper und dem Empfänger schwächt die Strahlen um so mehr, je tiefer die Verwandlung ist, und ändert dann auch die Natur die Zusammensetzung, da die stärkstabsorbirbaren besonders geschwächt werden.

Haben z. B. die sekundären Strahlen eine 18 cm dicke Luftschicht und eine Aluminiumwand von 0,11 mm zu durchsetzen, ehe sie auf das Elektroskop fallen, so ist die Reihenfolge der zerstreuenden Kräfte von grössern zu kleinern: Zn, Cu, Al, Fe; ist die Luftschicht nur 7 cm und die Aluminiumwand aus geschlagenem Aluminiumblech hergestellt, so ist die Reihenfolge: Fe, Zn, Cu, Al und ändert sich nicht bei Abnahme des Abstandes. Sagnac nennt dies die allein charakteristische *Grenzreihenfolge*; sie ist gleich den Entladungsgeschwindigkeiten eines Kondensators, dessen Belegungen von *X*-Strahlen getroffen werden und die aus verschiedenen Metallen bestehen.

3. Der Einfluss der erregenden *X*-Strahlen macht sich geltend nach dem Grad der Evakuation und dem Funktioniren der Röhre und nach der Absorption der *X*-Strahlen im Glas des Entladungsrohrs und dem Aluminiumfenster, das die Metallkiste verschliesst, in der sich die Röhre befindet. Dadurch wird die Natur der *X*-Strahlen verändert. So erklären sich die von Sagnac selbst und Hurmuzescu erhaltenen oft sehr abweichenden Resultate.

4. Um den Grad der Transformation zu bestimmen wird

eine Methode der Filtrationen benutzt. Man bestimmt die Zeitdauern t und t', in denen der Ausschlag des Elektroskops um eine bestimmte Grösse sinkt, wenn einmal eine absorbirende Substanz in dem Gang der *X*-Strahlen und dann in dem der sekundären Strahlen sich befindet. $c = t' / t - 1$ für eine bestimmte Substanz nennt Sagnac die Koeffizienten der Transformationen. Die Grösse hängt von dem Abstand von Elektroskop und transformirendem Körper, Dicke des Aluminiums am Elektroskop etc. ab.

Auch für c kann man eine Grenzreihenfolge finden. Nach abnehmenden Graden der Transformation ordnen sich die Metalle Sn—Ni und Fe—Zn—Cu—Al—S. Meist wächst das Transformationsvermögen mit der Dichte resp. dem Atomgewicht. E. W.

---

126. ***R. Malagoli* und *C. Bonacini*.** *Über das Verhalten der Körper bei der Transformation der Röntgenstrahlen* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 279—295. 1899). — Die Verf. wenden sich gegen die Versuche von Sagnac und die Kritik, welche derselbe an den Versuchen der Verf. geübt hatte. Nach eingehender Erörterung gelangen sie zu dem Schlusse, dass keine Veranlassung vorliege, die von ihnen aufgestellte Unterscheidung der Körper in solche, welche die Röntgenstrahlen ausschliesslich transformiren (Klasse A), in solche, welche lediglich eine Zerstreuung der Röntgenstrahlen bewirken (Klasse B) und in solche, bei welchen beide Vorgänge gleichzeitig stattfinden, aufzugeben. Vielmehr liege heute Veranlassung vor, diese Klassifikation auch auf die von den Körpern durchgelassenen Strahlen auszudehnen. Die Auffassung von Sagnac, dass in allen Fällen zwischen den einfallenden und den zerstreuten Strahlen eine Verschiedenheit der Natur bestehe, sei nicht durch einwandfreie Beweise gestützt; und wenn auch die Verf. nicht ausschliessen wollen, dass auch bei den Körpern, die sie als zur Klasse B gehörig bezeichnen, Spuren einer Transformirung der auffallenden Strahlen gefunden werden können, so erscheine doch der Vorgang in diesem Falle als einfache Zerstreuung, weil eine merkliche Verschiedenheit zwischen den einfallenden und den von den Körpern der Klasse B zurückgesandten Strahlen nicht zu erkennen sei. B. D.

---

127. ***R. Malagoli und C. Bonacini.*** *Über das Umbiegen der Röntgenstrahlen hinter Hindernisse* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 296—302. 1899; Nuov. Cim. (4) 9, p. 389—391. 1899). — Nach den Verf. sind die radiograpischen oder kryptoskopischen Wirkungen im geometrischen Schatten von Körpern, die den Röntgenstrahlen ausgesetzt und für dieselben undurchlässig sind, verschiedenen Ursachen zuzuschreiben. Die Hauptursache ist die Ausdehnung der Strahlenquelle und der Stellen sekundärer Emission. Bei Versuchen nach dem von Villari benutzten Verfahren (Einschaltung einer dicken Bleiplatte zwischen Strahlenquelle und photographische Platte, in einer gewissen Entfernung von dieser letzteren) fanden die Verf., dass die Ausdehnung und Stärke der Halbschatten um so mehr abnahm, je mehr das Strahlenbündel durch Schirme mit enger Öffnung, oder noch besser durch aufeinanderfolgende Schirme mit centrirten Öffnungen, begrenzt wurde. Eine sekundäre Ursache, die besonders hervortritt, wenn die Wirkung der ersten Ursache eingeschränkt wird, besteht in der Zerstreuung der Strahlen durch die direkt von denselben getroffenen Körper, insbesondere auch durch die Umhüllung der photographischen Schicht und durch den Träger dieser letzteren. Vergleichende Versuche, bei denen einmal photographische Platten, andere Male Membranen benutzt und die von den Verf. zur Verhinderung der Zerstreuung empfohlenen Vorsichtsmaassregeln befolgt wurden, ergaben das Vorhandensein dieser Ursache. Bei den Versuchen Villari's (vgl. Beibl. 22, p. 706), aus welchen dieser auf ein Umbiegen der Röntgenstrahlen um feste Körper geschlossen hatte, wirkten nach den Verf. diese beiden Ursachen zusammen. Eine dritte Ursache bildet endlich noch, wenn auch in weit geringerem Maasse als die beiden vorigen, die Zerstreuung der Röntgenstrahlen durch die Luft.

Ein wirkliches Umbiegen der Röntgenstrahlen um Hindernisse findet nach den Verf. nicht statt. B. D.

---

128. ***A. Volta.*** *Über das Verhalten einiger auf hohe Temperatur gebrachter Körper gegen die X-Strahlen* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 241—255. 1898). — Nach den Beobachtungen des Verf. übt eine Flamme von Leuchtgas, Acetylen oder Alkohol, auch wenn diese letztere Dämpfe von Kupferchlorid

enthält, auf die Röntgenstrahlen weder eine merkliche Absorption, noch eine Diffusion aus. Daraufhin wurde das Verhalten verschiedener Substanzen gegen Röntgenstrahlen bei höheren Temperaturen in der Weise untersucht, dass zwischen die Röntgenröhre und die photographische Platte zwei völlig gleiche Platten aus derselben Substanz nebeneinander gebracht wurden und die eine von beiden mit einem Leuchtgas-Spaltbrenner erhitzt wurde. Die andere Platte wurde durch einen Kaolinschirm, die photographische Platte durch hinreichende Entfernung nach Möglichkeit gegen die Hitze der Flamme geschützt. Die Temperatur der Flamme betrug ca. 700°. Was die Diffusion der Röntgenstrahlen anbelangt, so findet der Verf., dass die Energie der von Kohle, Speckstein und Platin ausgesandten sekundären Strahlen mit der Hitze zunimmt; besonders ist dies der Fall bei der Kohle, die sich in der Hitze wie ein undurchlässiger Körper verhält. Das Penetrationsvermögen der von Speckstein und Kohle ausgesandten Sekundärstrahlen wird durch die Hitze nicht beeinflusst, ist aber stets nur gering. Die scheinbare Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen endlich, wie sie sich aus der Intensität der Schatten ergibt, wird besonders bei den Substanzen von geringerer Dichte durch Erhitzen vermindert, doch ist diese Veränderung im allgemeinen geringfügig, manchmal auch unsicher oder überhaupt nicht vorhanden und in jedem Falle weit geringer als die entgegengesetzte Veränderung des Diffusionsvermögens.

B. D.

---

129. ***H. Bordier* und *Salvador*.** *Elektrolytische Wirkungen in der Nähe einer Röhre von Crookes* (C. R. 128, p. 1511. 1899). — Von der Ansicht ausgehend, dass die Wirkungen der X-Strahlen auf die Haut eventuell von elektrolytischen Prozessen durch Zweigströme in der Nähe der Entladungsröhren berühren könnten, haben die Verf. in der Nähe einer Röntgenröhre ein Rohr mit Cu-Elektroden in $CuSO_4$-Lösung, mit Zn-Elektroden in $ZnSO_4$-Lösung aufgestellt; die Elektroden lagen denen der Röhre nahe. Stets trat nach einiger Zeit eine Polarisation ein. Diese Polarisation ist um so stärker, je näher der Elektrolyt der Röhre ist und nimmt mit dem innern Widerstand der Röhre zu. Die X-Strahlen selbst haben keinen Einfluss auf die Erscheinung. E. W.

---

130. ***P. Pettinelli.*** *Wirkung der X-Strahlen auf die Verdampfung und die Abkühlung in der Luft* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 299—303. 1898). — Der Verf. findet, dass die Temperaturdifferenz zwischen dem trocknen und dem nassen Thermometer eines Aspirationspsychrometers gesteigert wurde, wenn auf die Kugel des letzteren Röntgenstrahlen fielen; zwischen der Strahlenquelle und dem Thermometer befand sich ein zur Abhaltung elektrischer Wirkungen mit einem Netz von Stanniolstreifen beklebter Karton. Die Temperaturerniedrigung des nassen Thermometers unter der Einwirkung der Röntgenstrahlen ist der Temperaturdifferenz zwischen den beiden Thermometern in gewissem Grade proportional und wächst mit der Intensität der Thätigkeit der Röntgenröhre. Wurde statt des Kartons ein Zinkblech zwischen das Psychrometer und die Röntgenröhre gebracht, so verschwand die Temperaturerniedrigung. Elektrostatische Einflüsse sind dabei nicht im Spiele; nach dem Verf. sind es also in der That die Röntgenstrahlen, welche, wahrscheinlich durch Steigerung des Konvektionsvermögens der Luft, die Verdampfung in gewissem Maasse beschleunigen.

Der Verf. findet ferner, dass ein Thermometer, welches bis zu einer bestimmten Temperatur erwärmt und dann in einen durch Umgebung mit Wasser auf konstanter niedriger Temperatur erhaltenen Zinkkasten gebracht wurde, sich rascher abkühlte, wenn durch eine mit Karton verschlossene Öffnung des Kastens hindurch Röntgenstrahlen auf die Thermometerkugel fielen. Auch hier kommt nach dem Verf. wahrscheinlich ein gesteigertes Konvektionsvermögen der Luft zur Geltung.

B. D.

---

131. ***R. Malagoli** und **C. Bonacini.*** *Über die Art des Experimentirens in der Radiographie* (Nuov. Cim. (4) 8 p. 97—102. 1898). — Erwiderung auf die Bemerkungen von O. Murani (vgl. Beibl. 23, p. 295). Die Verf. bleiben dabei, dass ein metallischer Reflektor hinter der photographischen Schicht, besonders bei Anwendung der „harten“ Fokusröhren mit starkem Penetrationsvermögen, für die Schärfe der Bilder wesentlich sei; wenn auch das Glas der photographischen Platten einen gewissen Schutz gegen zerstreute Strahlen (um solche, nicht um Sekundärstrahlen, handelt es sich nach den Verf.) gewähren könne, so sei dies doch statt einer Oberflächen-

eine Massenwirkung, unter der die Schärfe des Bildes leiden könne. Die einzig richtige Art des radiographischen Experimentirens besteht nach den Verf. in der Anwendung von Films auf Metallunterlage. B. D.

---

132. ***Ch. Bouchard*** *und* ***H. Guilleminot.*** *Über die Neigungswinkel der Rippen, untersucht mittels der Radioskopie und über die Radioskopie im gesunden und kranken Zustand, besonders bei der Lungenentzündung ohne Ausdehnung* (C. R. 128, p. 1429—1431. 1899). — Auf diese systematischen messenden Untersuchungen kann wegen ihres rein medizinischen Charakters nur hingewiesen werden. E. W.

---

133. ***A. Londé.*** *Über einen neuen Apparat, der zur Orientirung der Radiographien und zum Aufsuchen von Fremdkörpern bestimmt ist* (C. R. 128, p. 817—818. 1899). — Von rein medizinischem Interesse. E. W.

---

134. ***A. Gassmann*** *und* ***H. Schenkel.*** *Ein Beitrag zur Behandlung der Hautkrankheiten mit Röntgenstrahlen* (Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen II., p. 121. 1899). — Von neuem wird darauf hingewiesen, dass man mit dem Skiameter, bestehend aus übereinandergelegten Stanniolschichten, wohl die durchdringende Kraft nicht aber die chemische Wirkung beurteilen kann. E. W.

---

135. ***H. Bordier*** *und* ***Salvador.*** *Über die Rolle, welche den elektrolytischen Wirkungen bei der Erzeugung der radiographischen Erytheme zukommt* (C. R. 128, p. 1612—1614. 1899). — Die Versuche ergaben, dass ein Erythem durch die in dem Referat Nr. 130 behandelte elektrolytische Wirkung allein ohne Mitwirkung der X-Strahlen entstehen kann; vergleicht man aber die elektrolytische Wirkung und die der X-Strahlen, so muss man annehmen, dass auch diese eine Wirkung ausüben, indes scheint es, als ob sie für sich es nicht thun können, sondern dass stets eine elektrolytische Wirkung vorher oder nebenher gehen muss. E. W.

---

136. ***J. J. Thomson.*** *Über die Leitfähigkeit von Entladungsstrahlen ausgesetzten Gasen* (Proc. Phil. Soc. Cambridge **10**, p. 74—77. 1899). — Der Verf. hat untersucht, ob die von den von E. Wiedemann aufgefundenen Entladungsstrahlen durchsetzten Gase eine Leitfähigkeit wie die von Röntgenstrahlen durchsetzten erhalten. Gingen die Entladungen in Luft von wenigen Millimetern Druck über, so wurde die zwischen zwei im selben Rohr in einiger Entfernung aufgestellten Kondensatorplatten befindliche Luft leitend. Bei Atmosphärendruck trat diese Wirkung nur in grosser Nähe an dem Funken ein. Funken in H_2 erzeugten grössere, in CO_2 kleinere Leitfähigkeit als solche in Luft.

Weiter ergab sich aus Versuchen über die Leitfähigkeit, dass Entladungsstrahlen stärker in der Nähe der Elektroden als von den übrigen Teilen ausgesandt werden, und zwar am stärksten von der Kathode, garnicht von dem dunklen Trennungsraum.

Nach den Versuchen von Graham über den Potentialgradienten schliesst J. J. Thomson (Phil. Mag. März 1899), dass an der Kathode und nahe an der Anode eine Ionisation eintritt, während die Wiederverbindung in der positiven Säule stattfindet, im dunklen Raum und dem negativen Glimmlicht aber weder das eine noch das andere vor sich geht. Daraus schliesst J. J. Thomson weiter, dass die Ionisation und Wiederverbindung mit der Aussendung von Entladungsstrahlen verbunden ist; sie sollen analog den sekundären Röntgenstrahlen sein. Nach früheren Betrachtungen ruft plötzliche Ionisation eines Gases Pulse hervor, ähnlich denen beim Anhalten eines elektrischen Teilchens, da aber letztere in den Kathodenstrahlen wohl plötzlicher erfolgt als die Ionisation und Wiederverbindung, so müssen die Pulse der Kathodenstrahlen dünner und intensiver als die der Entladungsstrahlen sein.

Wandte Thomson ein Induktorium an, so trat bei dünnen Elektroden, die fast weissglühend wurden, eine grössere Leitfähigkeit ein, als bei dicken, dies hing aber nicht mit der Lichtstrahlung zusammen.

Ein glühender Platindraht, ein Glühstrumpf und eine Knallgasflamme gab keine Elektricitätszerstreuung. E. W.

137. **C. Friedel und E. Cumenge.** *Über ein neues Uranmineral, den Carnotit* (C. R. 128, p. 532—534. 1899). — Das Mineral stammt aus dem Colorado und enthält wesentlich Uran, Vanad, Kalium und Wasser, sowie die neuen strahlenden Metalle. Curie hat das Strahlungsvermögen s des Minerals unter verschiedenen Umständen bestimmt.

Mineral (verunreinigt durch 54 Proz. SiO_4) $s = 1,25$, Mineral rein 2,6 unlösliche Sulfate (Ba und Cadmium) $s = 35$, rohe Sulfide $s = 11$, Bi- und Po-Sulfid $s = 50—60$. E. W.

---

138. **E. Villari.** *Über eine Notiz von Prof. de Heen: „Einige Beobachtungen über die infraelektrischen Strahlungen und über die Versuche von E. Villari“* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 7, 2. Sem., p. 272—274. 1898; Nuov. Cim. (4) 9, p. 157—159. 1899). — Im Gegensatz zu der von de Heen in der erwähnten Arbeit (vgl. Beibl. 22, p. 915) gegebenen Erklärung der Versuche des Verf. (vgl. Beibl. 21, p. 789) bleibt der Verf. bei seiner früheren Auffassung, dass die durch Röntgenstrahlen aktivirte Luft sich so verhalte, als ob sie mit entgegengesetzten Ladungen behaftet sei. B. D.

---

139. **C. T. R. Wilson.** *Die relative Wirksamkeit der positiv und negativ geladenen Ionen als Kondensationskerne* (Proc. Roy. Soc. 15. Juni 1899). — J. J. Thomson hat darauf aufmerksam gemacht, dass, wenn positive und negative Ionen eine verschiedene kondensirende Kraft besitzen, sich Tropfen nur auf den einen bilden können und dann durch den Fall der Tropfen eine Trennung der Elektricitäten eintreten werde. Wilson fand nun in der That einen grossen Unterschied. Sind fast nur negative Ionen vorhanden (die näheren Versuchsbedingungen sind nicht mitgeteilt), so tritt bei vierfacher Übersättigung die Kondensation ein, sind nur positive Ionen da, bei sechsfacher Übersättigung. Negative Ionen besitzen also eine viel grössere kondensirende Kraft. Sind also in der Atmosphäre positive une negative Ionen vorhanden, so werden überwiegend letztere zur Erde geführt.

Die Ursache liegt nicht darin, dass etwa das negative Ion z. B. doppelt so viel Elektricität enthält als das positive. Es frägt sich nun, ob eine Wahrscheinlichkeit dafür besteht,

dass freie Ionen in der Luft vorhanden sind. Dafür spricht, dass die Übersättigung bei der Kondensation in reiner Luft gleich der bei Gegenwart von Ionen ist. Die Menge dieser Ionen in der Luft ist aber zu klein, als dass man dabei eine elektrische Leitfähigkeit hätte konstatiren können. Es liessen sich andererseits in keiner Weise durch starke elektrische Felder diese Kerne entfernen.

Man kann daher diese Kerne, obgleich sie als Condensationskerne gerade wie die Ionen wirken, nicht als freie Ionen ansehen, es sei denn, dass man annimmt, sie wären durch den Kondensationsprozess erzeugt. E. W.

---

140. ***A. Garbasso.*** *Über den Durchgang der Elektricität durch kleine Öffnungen* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 265. 1898). — Der Nebel, welcher durch Verbrennen von Schwefel über siedendem Wasser in einem Glasballon erzeugt wird, wird bekanntlich durch Einführung eines elektrisirten Leiters in den Ballon augenblicklich niedergeschlagen. Umgibt man den Leiter mit einer Glasröhre, so dass der Nebel nicht in Berührung mit demselben gelangen kann, so hört, wie der Verf. beobachtet, die Wirkung beinahe oder ganz auf; dieselbe ist somit der Ladung und nicht dem elektrischen Felde zuzuschreiben. Dagegen bleibt, wie der Verf. findet, die Glasröhre ohne Einfluss, wenn sie Spalten enthält, die so geringfügig sein können, dass zwischen den beiden Seiten des Glases Tage lang eine Druckdifferenz von 60—65 cm Hg erhalten bleiben kann. Die Entladungen im elektrischen Ei werden durch Umgeben einer der Elektroden mit einer solchen Röhre kaum beeinflusst.

B. D.

---

141. ***M. Planck.*** *Die Maxwell'sche Theorie von der mathematischen Seite betrachtet* (Sepab. d. Jahresber. d. deutsch. Mathematiker-Vereinigung 12, p. 77—89. 1899). — Der Veranlassung gemäss und unter Beschränkung auf homogene, als stetig zu betrachtende Körper und auf gegen die Lichtgeschwindigkeit kleine Geschwindigkeiten beantwortet der Verf. die Frage: Was ist die Maxwell'sche Theorie? mit Hertz dahin: Die Maxwell'sche Theorie ist das System der Maxwell'schen Gleichungen. Das Charakteristische an diesen sechs Gleichungen ist das in ihnen ausgedrückte Gesetz der Nahe-

wirkung. Während bei der unvermittelten Fernwirkung das ganze Universum ein bestimmtes Teilchen beeinflusst, stellen die Maxwell'schen Gleichungen fest, dass nur die nächste Umgebung darauf wirkt. Darin liegt die grosse Vereinfachung im Sinne von Mach's Ökonomieprinzip. Mathematisch zeigt sich diese Vereinfachung auch darin, dass aus Helmholtz' Elektricitätstheorie, welche unvermittelte Fernwirkung voraussetzt, die Maxwell'schen Gleichungen als Spezialfall sich ergeben. Diese Thatsache ist bei dem Streit für und wider Maxwell nicht immer beachtet worden.

Was nun die Integration betrifft, so lassen sich sofort zwei allgemeine Integrale angeben, die auf die Begriffe des wahren Magnetismus und der wahren Elektricität führen. Bei der Anwendung auf physikalische Probleme kommt es aber auf partikuläre Integrale an, welche bestimmten Anfangszuständen und Grenzbedingungen entsprechen. Nach der Beschaffenheit der Differentialquotienten nach der Zeit gelangt man zu der Einteilung in statische, stationäre und eigentlich dynamische Zustände. Bei den letzten wird man wieder unterscheiden zwischen solchen Vorgängen, bei denen die Wellenlänge gross ist im Vergleich mit den schwingenden Körpern (vor-Hertz'sche Schwingungen, bis etwa 1 Million Schwingungen in der Sekunde) und den Vorgängen mit kleinen Wellen (mehr als 1 Billion Schwingungen), wohin fast die ganze Optik gehört und welchen der Umstand günstig ist, dass sich alle Probleme auf geradlinige Fortpflanzung und ebene Trennungsflächen zurückführen lassen. Die zwischenliegenden Schwingungen gehören der Wärme an. Ihr Gebiet lässt sich — nach dem Vorgang des Verf. — in zwei Teile zerlegen, ein mikroskopisches, dessen Radius gross ist gegen die Dimensionen der schwingenden Moleküle, jedoch klein gegen die Wellenlänge und in welchem also nahe die Gesetze der älteren Elektricitätslehre gelten, und ein makroskopisches äusseres Gebiet, wo wir Kugelwellen haben, die von einem Punkt herzukommen scheinen. R. Lg.

---

142. *Über die Zweckmässigkeit von Namen für die fundamentalen elektrischen und magnetischen Einheiten* (Electrical World and Engineer, Sepab. 1899. 1 p.). — Vorgeschlagen

wird, neue einfache Bezeichnungen für die praktischen Einheiten zu geben. Die fundamentale C.G.S.-Einheit für die Stromstärke soll *flu* heissen, das Ampère Deciflu, das Joule septerg. Die Multipla werden den lateinischen Zahlen entnommen. E. W.

---

143. **E. Semmola.** *Das elektrische Potential in der Luft* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 212—214. 1899). — Besprechung neuerer Arbeiten, nach welchen, in Übereinstimmung mit früheren Untersuchungen des Verf. und Palmieri's, das elektrische Potential in der Luft mit wachsender Entfernung von der Erdoberfläche abnehme. Ein besonders hohes Potential an der Erdoberfläche, und infolgedessen eine besonders rasche Abnahme mit der Höhe, wie sie von Le Cadet beobachtet wurde, kann nach dem Verf. in dem an der Erdoberfläche vorhandenen Nebel seine Ursache haben. B. D.

---

144. **E. Oddone.** *Diskussion des elektrischen Potentials in der Luft* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 448—450. 1899). — Der Verf. weist darauf hin, dass die Beobachtungen von Le Cadet (vgl. C. R. **125**, p. 494. 1897), in welchen Semmola (vgl. oben) eine Bestätigung der von Palmieri und ihm behaupteten Abnahme des elektrischen Potentials der Luft mit wachsender Höhe zu finden glaubte, sich nicht auf den Wert des Potentials, sondern auf denjenigen des elektrischen Feldes, d. h. auf die Zunahme des Potentials pro Höheneinheit beziehen; das Potential selbst steige mit wachsender Höhe auch nach den Messungen Le Cadet's, der hierin mit andern neueren Beobachtern übereinstimme und nur ausserdem gezeigt habe, dass das Potential langsamer zunimmt, als die Entfernung von der Erdoberfläche. B. D.

145—147. **G. Folgheraiter.** *Untersuchungen über die magnetische Inklination vermittelst der Verteilung des freien Magnetismus in den antiken Thongefässen* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 69—76. 1899). — *Untersuchungen über die magnetische Inklination im 1. Jahrh. v. Chr. und im 1. Jahrh. n. Chr., ausgeführt an Thongefässen von Arezzo und Pompeji* (Ibid., p. 121—129). — *Untersuchungen über die magnetische Inklination zur Zeit der Herstellung der griechischen Thon-*

gefässe (Ibid., p. 176—183). — Fortsetzung der früheren Untersuchungen des Verf. (vgl. Bbl. 21, p. 286 und 797) über den Betrag der magnetischen Inklination im Altertum. Die Methode ist dieselbe wie früher: Da der Thon während des Brennens durch die erdmagnetische Induktion permanent magnetisch wird, so lässt eine Bestimmung der magnetischen Axe in einem Thongefässe aus der Verteilung des freien Magnetismus an der Oberfläche die Richtung der erdmagnetischen Kraft zur Zeit der Herstellung des Gefässes erkennen, vorausgesetzt natürlich, dass die Stellung des Gefässes während des Brennens keinem Zweifel unterliegt. Die neueren Untersuchungen des Verf., betreffs deren Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muss, betrafen hauptsächlich Thongefässe aus Arezzo und Pompeji, jene aus dem 1. Jahrh. v. Chr. und diese aus dem 1. Jahrh. n. Chr., ferner in italienischen Museen vorhandene griechische Thongefässe aus dem 7.—5. Jahrh. v. Chr. Das allgemeine Ergebnis dieser Untersuchungen ist, dass zu einer Zeit, die zwischen dem 7. und dem 6. Jahrh. v. Chr. liegen dürfte, die magnetische Inklination in Griechenland nahezu = 0 war, dass sie aber um 400 v. Chr. bereits wieder den Betrag von ca. 20° erreicht hatte. In Italien war die magnetische Inklination im 1. Jahrh. v. Chr. nördlich, wie jetzt, und dem Betrage nach ungefähr gleich der gegenwärtigen oder vielleicht etwas grösser; die Messungen an den Gefässen von Arezzo ergaben als extreme Werte 56° 16′ und 66° 22′, während 1892 die Inklination in Arezzo 59° 40′ betrug. Für Pompeji findet der Verf. zur Zeit des Ausbruches des Vesuvs einen Wert der magnetischen Inklination von ca. 66° 30′. Ein Vergleich ihrer Änderung von der Mitte des 1. Jahrh. v. Chr. bis 79 n. Chr. mit der Änderung während der letzten Jahrhunderte ergibt für beide Epochen nicht wesentlich verschiedene Werte; daraus folgt dann, dass die magnetische Inklination, deren säkulare Variation gegenwärtig dem absteigenden Zweig der Kurve folgt, sich damals auf dem aufsteigenden Zweige gegen ein Maximum bewegte, von welchem sie vielleicht zur Zeit der Zerstörung Pompejis nicht weit entfernt war.

Bezüglich der Intensität des erdmagnetischen Feldes zu der vom Verf. untersuchten Zeit lassen sich noch keine sicheren Schlüsse ziehen. B. D.

---

148. ***G. Bellagamba.*** *Über den Einfluss des Luftdrucks bei den Bestimmungen der Horizontalkomponente des Erdmagnetismus* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 8, 1. Sem., p. 529—534. 1899). — Der Verf. hat die Schwingungsdauer verschiedener Magnete in einem Magnetometer bei Atmosphärendruck und unter einem Drucke von 60 mm Hg gemessen. Die Beobachtungen betrafen drei Magnete: einen parallelepipedischen von 90 mm Länge, 9,8 mm Breite und 4 mm Dicke; einen Streifen von 90 mm Länge, 0,4 mm Dicke und 10 mm Höhe; endlich einen cylindrischen Magneten von 100 mm Länge und 5,04 mm Radius. In allen Fällen war mit der Abnahme des Drucks eine Abnahme der Schwingungsdauer verbunden; dieselbe betrug bei den drei Magneten bez. 0,002, 0,02 und 0,003 Sek.; der Einfluss der praktisch vorkommenden Barometerschwankungen auf die erdmagnetischen Beobachtungen ist also durchaus zu vernachlässigen. B. D.

---

149. ***F. Florio.*** *Über eine Klasse von Dynamomaschinen für Gleichstrom* (L'Elettricista 8, p. 59—64 u. 75—82. 1899; Nuov. Cim. (4) 10, p. 43—47. 1899). — Die vom Verf. entworfene Dynamomaschine zeigt im Querschnitt zwei konzentrische Eisenringe, von welchen der äussere mit $2m$ nach innen gerichteten Zähnen, der innere, der als Anker fungirt, mit $2(m-1)$ nach aussen gerichteten Zähnen ausgestattet ist; jeder dieser Zähne trägt eine Drahtspule. Auf der Axe sitzt der Kollektor, welches aus $2m(m-1)$ Sektoren besteht; die Verbindungsdrähte benachbarter Spulen des Ankers sind der Reihe nach mit aufeinanderfolgenden Sektoren verbunden und diese Verbindung wiederholt sich also m mal; die zwei Bürsten sind so montirt, dass sie den Strom von gegenüberliegenden Spulen empfangen. Des Verf. entwickelt die Theorie dieser Dynamomaschine, sowie anderer Typen derselben Klasse, von welchen er einen hohen Nutzeffekt und andere Vorteile erwartet. B. D.

---

150. ***A. G. Rossi.*** *Über einige Eigenschaften eines Systems beliebiger Zweiphasen-Wechselströme und Anwendung auf einen Messapparat, sowie auf einen Motor mit Ferraris-Feld* (Atti R. Acc. delle Scienze Torino 33, p. 445—456. 1898). —

Es seien in einer Ebene drei in einem Punkte zusammentreffende Gerade gegeben; zwei derselben, welche mit der Verlängerung der dritten bez. die Winkel ψ_1 und ψ_2 einschliessen, sollen die Axen je einer Drahtspirale bilden, während um die dritte gemeinsam zwei Spulen gewickelt sind, von denen je eine mit einer der andern in Serie geschaltet ist; sämtliche Spulen sollen gleichweit vom Durchschnittspunkt der drei Geraden entfernt sein. Die beiden auf diese Weise gebildeten Leitersysteme seien von sinusförmigen Wechselströmen

$$c_1 = c' \sin\left(\omega t - \frac{\varphi}{2}\right), \quad c_2 = c'' \sin\left(\omega t + \frac{\varphi}{2}\right),$$

von gleicher, aber beliebiger Periode durchflossen. Dann ist, wie der Verf. nachweist, das resultirende Feld ein konstantes Ferraris-Feld, falls zwischen den Winkeln ψ_1 und ψ_2, den Amplituden c und c'', sowie der Phasendifferenz φ die Beziehungen

$$\frac{c'}{c''} = \frac{\sin\frac{\psi_2}{2}}{\sin\frac{\psi_1}{2}}; \qquad \pm\varphi = \tfrac{1}{2}(\psi_1 + \psi_2)$$

bestehen. Diese Eigenschaft dient dem Verf. als Grundlage einer Methode zur gleichzeitigen Messung des Amplitudenverhältnisses und der Phasendifferenz zweier Wechselströme; er benutzt dazu die geschilderte Anordnung, in welcher die beiden Winkel ψ_1 und ψ_2 variabel gedacht sind. In den Mittelpunkt wird z. B. der fluoreszirende Schirm einer Braun'schen Kathodenstrahlenröhre gebracht und die Winkel ψ_1 und ψ_2 werden so lange variirt, bis die fluoreszirende Ellipse in einen Kreis übergegangen ist. Statt dessen kann auch, nach Ferraris, ein im Mittelpunkt drehbar aufgehängter leichter Metallkörper dienen, dessen Rotationsmoment im Drehfeld ein Maximum wird. Die geschilderte Anordnung, die der Verf. auch als Phasentransformator bezeichnet, kann durch den Primär- und Sekundärkreis eines Transformators gespeist werden; sie kann, wie der Verf. zeigt, auch als Drehstrommotor funktioniren. Betreffs der Einzelheiten der Ausführung muss auf das Original verwiesen werden. B. D.

---

151. ***A. G. Rossi.*** *Über ein spezielles System zweier von sinusoidalen Wechselströmen durchflossener Wickelungen. II. Mitteilung* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 353—405. 1898). — Fortsetzung einer früheren Abhandlung des Verf. (vgl. Beibl. 23, p. 273) über die Theorie eines Transformators mit rotirendem Kraftflux. Die Anordnung hat den Zweck, ein äquilibrirtes System von Dreiphasenströmen, oder im allgemeinen ein rotatorisches sinusoidales System in ein Paar von Strömen mit bestimmter Phasendifferenz und mit bestimmtem Verhältnis der wirksamen Intensitäten umzuwandeln. Die Arbeit gestattet keinen Auszug. B. D.

---

152. ***L. Lombardi.*** *Über die Anwendung der Kondensatoren in den elektrischen Kraftübertragungen durch Wechselströme und über ihre industrielle Herstellung* (Annuario del R. Museo Italiano di Torino 1898/99. 95 pp.; Nuov. Cim. (4) 9, p. 354—381. 1899). — Die Arbeit beginnt mit einer eingehenden Theorie der alternirenden Ströme in Stromkreisen, welche elektrostatische Kapazitäten enthalten. Ein zweiter Teil behandelt, auf Grund eigener Versuche des Verf., die industrielle Herstellung der Kondensatoren. Die Elemente, welche für die industrielle Verwendbarkeit eines Kondensatormaterials in Betracht kommen, sind nach dem Verf. die folgenden:

Die Isolationsfähigkeit unabhängig von der Spannung, welcher der Kondensator ausgesetzt werden soll; dieselbe lässt sich definiren durch den auf die Einheit der Kapazität bezogenen Widerstand, oder mit andern Worten durch das Produkt aus dem specifischen Widerstand ϱ und der Dilektricitätskonstante μ des Isolators;

der Energieverlust durch Leitung und Hysteresis unabhängig von der Kapazität; der Verf. misst denselben durch den Sinus des Winkels δ, welchen er als die von jenen Ursachen herrührende Phasenverzögerung des Stromes definirt;

die Schnelligkeit der Polarisation, definirt als das Verhältnis zwischen der scheinbaren Kapazität C_c eines Kondensators, welche durch Messung mit Gleichstrom, und derjenigen C_a, welche durch Messung mit Wechselstrom von gewöhnlicher Frequenz erhalten wird;

die Fähigkeit, in einem bestimmten Volumen für eine ge-

gebene Spannung das Maximum der Kapazität zu realisiren; das Maass derselben bildet das Produkt $\nu_0 \mu$ aus der disruptiven Spannung für Luft und der Dielektricitätskonstante des Materials.

Die wichtigsten der vom Verf. untersuchten Materialien ordnen sich nach diesen Eigenschaften folgendermassen:

	$\varrho \mu$	$\sin \delta$	C_c / C_a	$\nu_0 \mu$
Glimmer	7000	0,000	1,007	42
Ebonit	700	0,009	1,021	35
Paraffin	3000	0,008	1,021	24
Guttapercha	400	0,042	1,050	28
Petroleum	20	0,014	1,7	7
Gewöhnl. Glas	2	0,070	2,3	29

Nach Erörterung sämtlicher in Betracht kommender Umstände gelangt der Verf. zu dem Ergebnis, dass zu Kondensatoren für die von ihm betrachteten Zwecke das Paraffin am besten geeignet ist; Kondensatoren mit 1 mm dicken Isolirschichten aus Paraffin, ohne Luftblasen und durch Paraffinfirnis nach aussen gegen Feuchtigkeit geschützt, können nach dem Verf. Spannungen von mehreren Tausend Volt mit Sicherheit ertragen; für wesentlich höhere Spannungen könnten mehrere solcher Kondensatoren in Serie benutzt werden. B. D.

---

153. ***Aug. Charpentier.*** *Fortpflanzungsgeschwindigkeit nervöser Oscillationen, die durch unipolare Erregungen erzeugt waren* (C. R. **128**, p. 1603—1606. 1899). — Da der Gegenstand ausserhalb des Gebietes der Beiblätter liegt, geben wir nur das Resultat. Die obige Geschwindigkeit ergab sich im Mittel zu 26,43 m/sec (Extreme 34,20 und 17,90 m). E. W.

---

154. ***A. Charpentier.*** *Nervöse Schwingungen, ihre Schwingungszahl* (C. R. **129**, p. 38—40. 1899). — Im Anschluss an Versuche, die zunächst die Fortpflanzungsgeschwindigkeit $v = 26{,}43$ von im Nerven hervorgerufenen Oscillationen bestimmen sollten, hat der Verf. gefunden, dass eine einfache und gut begrenzte Erregung, wie ein kurzer unipolarer Strom, den Nerven in einen Zustand versetzt, infolge dessen er für eine zweite Erregung, die eine bestimmte Zeit nach der ersten eintritt, unempfindlich ist. Dieser Zustand pflanzt sich von der Erregungsstelle mit einer gewissen Geschwindigkeit fort, die

gleich der der Nervenerregung selbst ist. Ferner erneut sich aber dieser Nervenzustand periodisch, d. h. die Erregung erzeugt einen oscillatorischen Zustand, die Periode ist etwa $T = 0{,}00134''$. $T.v = \lambda$ ist die Wellenlänge, nämlich 0,035 mm.

E. W.

Geschichte. Praktisches.

155. ***W. Schmidt.*** *Heron von Alexandria* (Sepab. Neuen Jahrb. f. klass. Altertum, Geschichte u. deutsche Litt. 1899). — Die Arbeit enthält eine Besprechung der verschiedenen von Heron ersonnenen physikalischen Apparate, Zauberkunststücke, Göttererscheinungen, Automaten etc. Denselben sind Erläuterungen und Rekonstruktionen beigefügt. Zahlreiche Abbildungen erläutern die Ausführungen. E. W.

---

156 u. 157. ***G. Guglielmo.*** *Über einige neue Formen der Sprengel'schen Pumpe und über einige einfache Formen von Röntgenröhren* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 6, 2. Sem., p. 324—331. 1897). — *Über einige Abänderungen der Geissler'schen Pumpen* (Ibid. (5) 7, 2. Sem., p. 240—249. 1898). — Das Charakteristische der Sprengelpumpen des Verf. besteht darin, dass das Hg von der Seite her in die weitere Röhre tritt, welche die Fallröhre mit dem zu evakuirenden Rezipienten verbindet; und zwar erfolgt dieser Eintritt durch eine heberförmig gebogene Röhre, deren enge, nach aufwärts gerichtete Mündung sich innerhalb eines weiten, offenen Quecksilbergefässes befindet und durch Einsenken einer eisernen Nadel regulirt werden kann. Die Röntgenröhren unterscheiden sich von den gebräuchlichen hauptsächlich dadurch, dass auf Einfachheit und Leichtigkeit der Herstellung besonderer Wert gelegt ist und darum die Elektroden einfach aus Aluminiumblech zurechtgeschnitten und mit Wood'schem Metall und Kolophoniumkitt oder auch mit diesem letzteren allein gedichtet sind.

Die Abänderungen der Geissler'schen Pumpe bestehen in dem Ersatz des Steigrohrs zwischen dem festen und dem be-

weglichen Rezipienten der Pumpe durch einen Gummischlauch; die in letzterem etwa aufsteigenden Gase werden durch einen unterhalb des Luftpumpenkörpers angebrachten Luftfang zurückgehalten. Die Verbindung der Pumpe mit dem zu evakuirenden Rezipienten, sowie die Wegschaffung der angesaugten Luft erfolgt durch verschiedene Stellungen eines einzigen, mit Hg gedichteten Hahnes; die angesaugte Luft kann, anstatt nach aussen, auch durch einen Gummischlauch in das partielle Vakuum des Quecksilberbehälters geschafft werden. Damit ist gleichzeitig eine Vorrichtung zur Messung des Drucks verbunden. B. D.

---

158. ***F. H. Getman.*** *Eine wohlfeile Luftpumpe* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 12, p. 157. 1899). — Bei einer genügend grossen Glasflasche wird der Boden entfernt und der untere Rand abgeschliffen. Durch einen Gummipfropfen, welcher mit einer T-Röhre versehen ist, wird der Flaschenhals luftdicht verschlossen. An dem untern und horizontalen Schenkel der T-Röhre werden aus Gummischlauch hergestellte Bunsen'sche Ventile in passender Weise angebracht, der obere Schenkel wird mit einer gewöhnlichen Radfahrerpumpe verbunden. (The Science Teacher, New-York 6, p. 110. 1899.) K. Sch.

---

159. ***A. G. Rossi.*** *Ein automatischer permanenter Apparat zur Destillation des Quecksilbers* (Nuov. Cim. (4) 8, p. 296—298. 1898). — Von dem bekannten Quecksilberdestillationsapparat unterscheidet sich derjenige des Verf. im wesentlichen durch die Gestalt des Destillationskolbens, an welchen sich nach oben eine mit ihm durch eine enge Röhre in Verbindung stehende kleinere Kugel anschliesst; in dieser verdichtet sich vorzugsweise das Hg und fällt in einen in den oberen Teil des unteren Kolbens hineinragenden Trichter, welcher zur Sammelröhre für das kondensirte Hg führt. Auf diese Weise soll eine raschere und sparsamere Destillation erzielt werden. B. D.

Bücher.

160. **d'Alembert.** *Abhandlung über Dynamik, in welcher die Gesetze des Gleichgewichts und der Bewegung der Körper auf die kleinstmögliche Zahl zurückgeführt und in neuer Weise abgeleitet werden, und in der ein allgemeines Prinzip zur Auffindung der Bewegung mehrerer Körper, die in beliebiger Weise aufeinander wirken, gegeben wird. Übersetzt und herausgegeben von A. Korn* (210 pp. Ostwald's Klassiker Nr. 106. Leipzig. W. Engelmann). — Der Ausgabe des berühmten Werkes hat der Herausgeber eine kurze Biographie, sowie eine Charakteristik des Werkes selbst beigegeben.

Anmerkungen erleichtern das Verständnis der Schrift.

E. W.

---

161. **F. Auerbach.** *Kanon der Physik. Die Begriffe, Prinzipien, Sätze, Formeln, Dimensionsformeln und Konstanten der Physik nach dem neuesten Stand der Wissenschaft systematisch dargestellt* (XII u. 522 pp. Leipzig, Veit & Co., 1899). — Der Verf. hat sich der sehr nützlichen Aufgabe unterzogen, die verschiedenen Begriffe, Prinzipien, Sätze, Formeln in möglichst knapper und doch verständlicher Form zusammenzustellen. Er hat mit seinem Werke entschieden den Studirenden, wie auch den ausgebildeten Physikern einen wesentlichen Dienst geleistet. Seinen Stoff gliedert er selbstverständlich anders als es in den gewöhnlichen Lehrbüchern geschieht, in: Allgemeines, Raum und Zeit, Bewegung, Kraft und Masse, Eigenschaften der Materie, Potential, Energie, Entropie. In den letzten beiden Abschnitten sind die hingehörigen Fragen der einzelnen physikalischen Gebiete behandelt. Das Buch ist aber nicht ein rein kompilatorisches, der Verf. hat vielmehr mit Erfolg vielfach die inneren Zusammenhänge der einzelnen Probleme klargelegt, so dass dasselbe auch in naturwissenschaftlich-philosophischer Richtung viel Anregendes bietet. E. W.

---

162. **M. E. Byrd.** *A Laboratory-Manual in Astronomy* (IX u. 273 pp. Boston, Ginn & Co., 1899). — Der Verf. zeigt,

wie mit ganz einfachen Hilfsmitteln es möglich ist, astronomische Beobachtungen anzustellen, die ganz vorzüglich dazu dienen, den Anfänger in die prinzipiell wichtigen Fragen einzuführen, vielleicht besser als dies möglich ist, wenn gleich Präzisionsmessungen angestellt werden. Das Buch stellt gleichsam ein Anfängerpraktikum der Astronomie dar.

Bestimmte Aufgaben und zahlreiche Fragen erleichtern dem Studirenden das Eindringen in die vielfach schwierigen Gebiete. E. W.

---

163. ***M. Cantor.*** ***Vorlesungen über Geschichte der Mathematik*** (2. Band. Erster Halbband von 1200—1550. 2. Aufl. 480 pp. Leipzig, B. G. Teubner, 1899). — Es wurde schon mehrfach in den Beiblättern darauf hingewiesen, welche grosse Bedeutung das Werk Cantor's auch für denjenigen besitzt, der sich mit der Geschichte der Physik beschäftigt, ganz abgesehen von dem Interesse, das für jeden darin besteht, die Entwicklung einer Wissenschaft eingehend zu verfolgen. E. W.

---

164. ***B. Donath.*** ***Die Einrichtungen zur Erzeugung der Röntgenstrahlen und ihr Gebrauch, gemeinfasslich dargestellt insbesondere auch für Ärzte und Kliniken*** (VIII u. 174 pp. Berlin, Reuter & Reichard, 1899). — Das Buch von Donath wird allen denen, die sich mit der Anwendung von Röntgenstrahlen zu beschäftigen haben, ein ausgezeichneter Ratgeber sein. Der Verf. hat sich selbst sehr viel mit denselben beschäftigt und eine grosse Erfahrung gesammelt. Dadurch, dass er Gelegenheit hatte, den Wehnelt'schen Unterbrecher eingehend kennen zu lernen und für die Erregung von Röntgenröhren prüfen zu können, ist auch in dieser Hinsicht das Buch äusserst vollständig. Der Stoff ist in folgender Weise gegliedert: Einleitung und Veranschaulichung einiger Grundbegriffe. — Stromquellen. — Induktoren. — Unterbrecher für Gleich- und Wechselstrom. — Vakuumröhren zur Erzeugung von Röntgenstrahlen. — Zusammenschaltung der Apparate. — Radioskopie und Messkunde. — Die Radiographie. — Über die Natur der Röntgenstrahlen.

Der letzte Abschnitt enthält eine kurze Darstellung unserer physikalischen Kenntnisse über die Röntgenstrahlen. E. W.

---

165. **A. Favaro.** *Über die wissenschaftlichen Werke von Galileo Galilei in der unter den Auspizien S. M. des Königs von Italien veranstalteten nationalen Ausgabe* (Atti del R. Ist. Veneto di Scienze 48, 2. Teil, p. 129—204. 1899). — Bericht über die nunmehr vollständig erschienene nationale Ausgabe der Schriften Galilei's. B. D.

---

166. **C. M. Guldberg** *und* **P. Waage.** *Untersuchungen über die chemischen Affinitäten. Abhandlungen aus den Jahren 1864, 1867, 1879, herausgegeben und übersetzt von R. Abegg* (Ostwald's Klassiker d. exakt. Wiss. Nr. 104. 182 pp. Leipzig, W. Engelmann, 1899). — In den diesen grundlegenden Abhandlungen beigefügten Anmerkungen bespricht zunächst der Herausgeber den Lebensgang von Guldberg und Waage und deren sonstige Leistungen, die zum Teil dadurch, dass sie nur norwegisch publizirt wurden, für die Weiterentwicklung der Wissenschaft weit weniger fruchtbar waren, als man hätte wünschen sollen. E. W.

---

167. **J. F. Hayford.** *A Text-book of geodetic astronomy. 1. Edition* (IX u. 351 pp. New-York, J. Wiley, 1898). — Da das Buch Gebiete behandelt, die ausserhalb des Rahmens der Beiblätter liegen, so muss ein Hinweis auf dasselbe genügen. E. W.

---

168. **A. Korn.** *Lehrbuch der Potentialtheorie. Allgemeine Theorie des Potentials und der Potentialfunktionen im Raume* (IX u. 410 pp. Berlin, F. Dümmler, 1899). — In dem vorliegenden Lehrbuch der Potentialtheorie hat der Verf. zwei wesentlich verschiedene Gesichtspunkte zu vereinigen gesucht; dasselbe soll einmal zur Einführung in die Potentialtheorie dienen (Teil I bis III) und setzt nur die Vorkenntnisse voraus, welche nach den gewöhnlichen Anfangsvorlesungen über Differential- und Integralrechnung, sowie der analytischen Geometrie der Ebene und des Raums erwartet werden dürfen; es soll

aber andererseits auch (Teil IV und V) dem Leser, nachdem er sich mit den Grundlagen der Theorie vertraut gemacht hat, bis zu den gegenwärtigen Grenzen dieses für die theoretische Physik wichtigsten Gebietes der Mathematik hinführen. Um das Buch beiden Zwecken dienstbar zu machen, hat der Verf. einige Untersuchungen in Teil I bis III, welche für die erste Einführung in die Theorie nicht von nöten sind, in kleinem Druck beigefügt oder in besonderen Anmerkungen am Schlusse des Buches gegeben.

Nachdem im I. bis III. Teile die allgemeinen Eigenschaften der Potentiale, die Theorie der Kugelfunktionen und die Grundlagen der Theorie der Potentialfunktionen auseinandergesetzt sind, beschäftigt sich Teil IV und V mit der Integration der Laplace'schen Gleichung, mit den bisher allgemeinsten Lösungen des elektrostatischen und hydrodynamischen Problems; diese Untersuchungen bauen sich im wesentlichen auf die Arbeiten von C. Neumann, H. Poincaré, H. A. Schwarz, M. A. Liapunoff auf.

Das Buch gibt eine vorzügliche Einführung in diese wichtigen und zum Teil sehr schwierigen Arbeiten. Eine Reihe von in ihnen angeregten Fragen führt der Verf. weiter und gewinnt neue Resultate. E. W.

---

169. ***A. G. Rossi.*** *Sulla misura delle differenze di fase nelle correnti alternate* (200 pp. Padova, A. Draghi, 1897). — Das vorliegende Buch, aus einer vom Istituto Lombardo di Scienze ausgeschriebenen Preisbewerbung hervorgegangen, enthält, nach einem einleitenden Kapitel über die Theorie der Wechselströme und damit zusammenhängende Erscheinungen, eine ausführliche Beschreibung der zur Messung und Registrirung der Phasendifferenzen zwischen Wechselströmen benutzten Methoden, sowie eigene Versuche und Vorschläge des Verf. Der kritisch beschreibende Teil bietet eine ausgezeichnete Orientirung über den fraglichen Gegenstand, während die eigenen Versuche des Verf. seitdem zum Teil von ihm selbst fortgesetzt und erweitert wurden. B. D.

---

170. ***E. Warburg.*** *Lehrbuch der Experimentalphysik für Studirende. 4. verbesserte und vermehrte Auflage* (XIX u. 400 pp. Freiburg i. Br., J. C. B. Mohr, 1899). — In der neuen Auflage sind neu die Artikel Thermophor (Methode von Andrews zur Bestimmung der specifischen Wärme), Linde'sche Luftverflüssigung und Kohärer zugefügt, der Artikel Einfluss der Temperatur auf die Strahlung ist erweitert, ebenso sind bei Funkenentladung und Kathodenstrahlen Zusätze gemacht.

Der bewährte Charakter des Buches, das für die Studirenden von so grossem Nutzen ist, ist unverändert geblieben.

E. W.

1899. No. 10.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

Band 23. Stück 10.

LEIPZIG, 1899.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

1899. BEIBLÄTTER № 10.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND 23.

Mechanik.

1. **L. Kohn und O. Bleier.** *Über ein allgemein verwendbares Verfahren der Dampfdichtebestimmung unter beliebigem Druck* (Wien. Anz. 1899, p. 146—147; Monatsh. f. Chem. 20, p. 505—539. 1899). — Die Verf. beschreiben ein Verfahren der Bestimmung des Molekulargewichts aller überhaupt nur vergasbaren Körper, das auf folgender Grundlage beruht:

„Äquimolekulare Mengen der verschiedenen Substanzen bringen, in dem gleichen Volumen bei derselben Temperatur vergast, die gleiche Druckerhöhung hervor."

Der zu den Bestimmungen dienende einfache Apparat, der aus der Verbindung einer evakuirbaren V. Meyer'schen Birne mit einem Differentialmanometer besteht, ist so angeordnet, dass er jederzeit (bei welchem Drucke auch immer) das gleiche Volumen besitzt, und dass in ihm, beim Anheizen mit derselben Heizflüssigkeit, jederzeit die gleiche Temperatur herrscht.

Die Ausführung der Bestimmung — die höchstens 3 bis 5 Minuten dauert — besteht darin, dass die Druckerhöhung p am Manometer abgelesen wird, welche durch das Vergasen der in die Birne fallen gelassenen gewogenen Substanz q erzeugt wird.

Die Berechnung gestaltet sich auf das Allereinfachste durch die Einführung der „Konstanten" c, das ist jener Druckerhöhung, die das Milligramm-Molekulargewicht jeglicher Substanz in dem Apparat bei bestimmter Temperatur vergast hervorbringt.

In Kenntnis dieser „Konstanten", die ein für allemal von den Verf. — auf theoretischem, sowie empirischem Wege — ermittelt wurden, erfolgt die Berechnung des Molekulargewichts nach der Formel $m = q / p\ c$.

Das Verfahren ist durch grosse Bequemlichkeit der Handhabung, einer der V. Meyer'schen Methode nicht nachstehenden Raschheit der Ausführung und, wie die von den Verf. ausgeführten 70 Belegbestimmungen beweisen, durch unbegrenzte Anwendbarkeit und bemerkenswerte Genauigkeit ausgezeichnet.

Die normale Fehlergrenze beträgt nicht über 1 Proz. der Resultate.

---

2. ***E. Maey.*** *Die Verbindungen des Li_1, Na und K mit Hg bestimmt aus ihrem specifischen Volum* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 119—138. 1899). — Die Amalgame des Natriums und Kaliums sind gegenüber den übrigen Amalgamen, von denen man die meisten als Gemische nicht als Verbindungen anzusehen hat, schon frühzeitig durch ihre besonderen Eigenschaften aufgefallen. Die hohe Verbindungswärme, welche bei einer plötzlichen Vereinigung von Quecksilber mit Alkalimetall zu Feuererscheinungen Anlass gibt und die sich unter günstigen Verhältnissen bildenden Krystalle lassen unter ihnen Verbindungen vermuten. Die Analyse der Krystalle ist wegen der anhaftenden Mutterlauge sehr unsicher; es stimmen daher die Angaben der verschiedenen Beobachter auch vielfach nicht untereinander überein. Hier müssen zur Bestimmung von Verbindungen Methoden zur Anwendung kommen, welche auf eine Scheidung derselben verzichten. Eine solche ist schon von Berthelot 1879 mit Erfolg bei den Alkaliamalgamen versucht worden. Derselbe hat die Verbindungswärme der Alkaliamalgame beliebiger Zusammensetzung bestimmt, und aus der abweichenden Änderung derselben für gewisse Prozentgehalte an Alkalimetall, die einfachen Atomverhältnissen entsprechen, auf die Existenz von Verbindungen in solchem Atomverhältnis geschlossen. Dass die von Berthelot gewonnenen Resultate nicht die gewünschte Sicherheit erhalten haben, liegt neben der zu geringen Zahl von Beobachtungen hauptsächlich an der Schwierigkeit einer sicheren Bestimmung der Verbindungswärmen. Der Verf. hat daher auf Grund von ganz ähnlichen theoretischen Beobachtungen, nur dass er statt der Verbindungswärmen die specifischen Volumina der Alkaliamalgame untersuchte, da diese sich mit viel grösserer Sicherheit bestimmen lassen, von neuem die Bestimmung aller Verbindungen, welche die Alkalimetalle

Kalium, Natrium und Lithium mit dem Hg eingehen, in Angriff genommen. Als Ergebnis wurden folgende Verbindungen unter den Alkaliamalgamen aufgefunden:

	Frühere Beobachter		Frühere Beobachter
$NaHg_5$	Kerp, Kraut u. Popp: $NaHg_6$	KHg_3	Berthelot: KHg_4
		KHg_2	—
$NaHg_2$	Berthelot	KHg	—
$NaHg$	—		
Na_2Hg	de Sonza	$LiHg_4$	—
		$LiHg_2$	—
KHg_{11}	Kraut u. Popp: KHg_{12}	$LiHg$	—
KHg_5	—	Li_3Hg	—

G. C. Sch.

3. ***A. E. Menke.*** *Das specifische Gewicht von Cäsium* (Journ. Am. Chem. Soc. 21, p. 420—421. 1899). — Das specifische Gewicht des Cäsiums wurde von Setteler vor vielen Jahren zu 1,88 bestimmt. Auf Grund einer grösseren Reihe von Versuchen an sehr reinem Material findet der Verf. 2,40003. Das Molekularvolum ist also 55,3 und nicht, wie bisher gewöhnlich angegeben, 70,6. G. C. Sch.

4. ***E. L. Nichols.*** *Über die Dichte von Eis* (Phys. Rev. 8, p. 21—37. 1899). — Das Eis wurde in Luft und in Petroleum gewogen und aus den Wägungen in bekannter Weise das spezifische Gewicht berechnet. Künstliches Eis (durch Frierenlassen von Wasser mittels CO_2 und Äther) zeigte die Dichte 0,91615, natürliches Eis 0,91807. Die Unterschiede sind grösser als die Beobachtungsfehler und konnten nach einer andern Methode bestätigt werden. Natürliches Eis, welches langsam sich bildet, besitzt also eine grössere Dichte als das künstliche, schnell entstandene, eine Thatsache, die bereits 1862 Dufour gefunden hat, ohne aber viel Gewicht darauf zu legen.

G. C. Sch.

5. ***Berthelot.*** *Neue Untersuchungen über das Argon und seine Verbindungen* (C. R. 129, p. 71—84. 1899). — Bei Gegenwart von vielen organischen Verbindungen wird Argon der stillen elektrischen Entladung ausgesetzt. Hierbei wird das Gas absorbirt. 2 Mol. CS_2 absorbiren z. B. ein Molekül Wasserstoff, 4 CS_2 absorbiren N_2, 34 CS_2 absorbiren $(Argon)_2$. Es entstehen ausserdem feste Körper, die vielleicht Argon gebunden enthalten. G. C. Sch.

6. **A. Leduc.** *Über das Verhältnis der Atomgewichte von Sauerstoff und Wasserstoff* (C. R. **128**, p. 1158—1159. 1899). — Das Verhältnis von O : H ist, aus der Synthese des Wassers nach dem Gewicht ermittelt, 15,88 bis auf $^1/_{10000}$ genau. Bestimmt man die Dichte von Wasserstoff, Sauerstoff und Knallgas und berechnet hieraus das Verhältnis, so ergibt sich die kleinere Zahl 15,868. Das Gemisch von 2 Vol. H und 1 Vol. O muss daher eine Druckvermehrung von 0,19 mm Hg zeigen, was von Sacerdote und Berthelot direkt beobachtet worden ist. Nimmt man an, dass die Druckvermehrung nur 0,15 mm Hg beträgt und berechnet hieraus das Verhältnis, so ergibt sich 15,878. Dieses Resultat betrachtet der Verf. als eine Bestätigung der obigen Zahl. G. C. Sch.

---

7. **G. E. Thomas.** *Das Atomgewicht des Wolframs und die Darstellung von Natriumperwolframat durch Elektrolyse* (Ztschr. f. Elektrochem. 5, p. 528—530. 1899). — Scheelit aus Böhmen und Wolframit aus Connecticut wurden unabhängig voneinander wie folgt verarbeitet: Die fein verkleinerten Mineralien wurden mehrere Tage mit Königswasser behandelt, den unlöslichen Rückstand wusch man wiederholt mit Wasser und behandelte ihn endlich mit NH_3-Lösung. Diese Lösungen wurden zur Krystallisation gebracht und die Krystalle geröstet. Um etwa vorhandenes Molybdän zu entfernen, wurden die Trioxyde in einem Glasrohr der Einwirkung von Chlor ausgesetzt. Durch Reduktion und Wiederoxydation wurden aus den so behandelten Trioxyden folgende Resultate erhalten: I.

	Gew. von WO_3	Gew. von W.	Atomgew. d. W.
1.	3,14520 gr	2,49330 gr	183,58 gr
2.	3,10516	2,46141	183,51
3.	4,17792	3,31244	183,83
		Mittel:	183,64
		grösste Differenz:	0,32

II. Oxydationsversuche mit dem so erhaltenen Wolfram:

	Gew. von W.	Gew. von WO_3	Atomgew. d. W.
1.	2,48088 gr	3,12790 gr	184,05 gr
2.	2,44588	3,08318	184,22
3.	3,29370	4,15260	184,06

III. Reduktionsversuche mit Trioxyd aus Scheelit aus Böhmen:

	Gew. von WO_3	Gew. von W.	Atomgew. d. W.
1.	2,77368 gr	2,19950 gr	183,89 gr
2.	2,13327	1,69120	183,63

IV. Oxydationsversuche mit Wolfram aus demselben Material:

	Gew. von W.	Gew. von WO_3	Atomgew. d. W.
1.	2,18985 gr	2,76060 gr	184,17 gr
2.	1,68208	2,12070	184,08

Diese Versuche zeigen, dass die Trioxyde aus beiden Materialien identisch waren und dass die grossen Differenzen in den Resultaten nicht etwaigen Verschiedenheiten in dem Ausgangsmaterial zugeschrieben werden konnten. In der Annahme, dass irgend etwas in den Materialien vorhanden gewesen war, oder dass während der Untersuchung irgend etwas hinzugekommen sein konnte, was den Mangel an Übereinstimmung der Resultate verursachte, wurde das Atomgewicht des Wolframs aus dem Wasserverlust von sorgfältig gereinigtem $Na_2WO_4 + 2\,H_2O$ bestimmt. Es ergab sich:

	Gew. von $Na_2WO_4 + 2\,H_2O$	Gew. d. W.	Atomgewicht
1.	1,36222 gr	0,14842 gr	184,507 gr
2.	1,06905	0,11638	184,852
3.	1,40966	0,15366	184,421
4.	2,34595	0,25556	184,628
5.	1,00236	0,10913	184,822
6.	1,12350	0,12236	184,710
7.	1,19171	0,12963	185,116
		Mittel:	184,722
		grösste Differenz:	0,695

$H = 1{,}008. \quad O = 16. \quad N = 23{,}05.$

Der grosse Unterschied zwischen dem Molekulargewicht des $Na_2WO_4 + 2\,H_2O$ und dem Atomgewicht des Wolframs lässt aus dem kleinsten Analysenfehler grosse Differenzen entstehen. Da hierzu noch die Gefahr der Verflüchtigung eines Teils des Materials kommt, so scheint auch diese Methode für die Bestimmung des Atomgewichts des Wolframs unbrauchbar zu sein.

Die Untersuchung wird fortgesetzt. G. C. Sch.

---

8. ***Dewar.*** *Über die Erstarrung des Wasserstoffs* (C. R. 129, p. 434. 1899). — Wasserstoff erstarrt zu einem weissen Schaum oder zu einer glasartigen, durchsichtigen Masse.

Er schmilzt bei ungefähr $+16^0$ oberhalb der absoluten Nulltemperatur. Helium geht in den festen Zustand über, wenn es im festen Wasserstoff unter einem Druck von 8 Atm. abgekühlt wird. G. C. Sch.

---

9. ***W. Hittorf.*** *Über das Verhalten des Chroms* (Ztschr. f. Elektrochem. 6, p. 6—8. 1899). — Das Verhalten des Chroms weicht von dem aller bis jetzt bekannten Metalle insofern ab, als es äusserst leicht seinen Zustand ändert, die Stelle in der Spannungsreihe zwischen Zink und Cadmium mit derjenigen neben Platin am Ende derselben vertauscht und so aus einem verbindungsbegierigen ein edles Metall wird. Die Bildung der Chromsäure aus Chrom kann nie von selbst erfolgen, sie setzt stets voraus, dass dem Chrom eine fremde Energie zugeführt wird. Von verschiedenen Seiten ist angenommen worden, dass der inaktive Zustand, wie die Passivität des Eisens durch eine äusserst dünne, vom Auge nicht wahrnehmbare Oxydhaut bedingt sei. Der Verf. widerlegt diese Ansicht durch eine Reihe von Versuchen: Versuch I. Das Chrom, wie es aus der Schmelze hervorgeht, wird von den etwas verdünnten Lösungen der starken Säuren HCl, HBr, HJ, H_2SO_4, $H_2C_2O_4$ in gewöhnlicher Temperatur nicht angegriffen, wohl aber und sehr heftig, wenn dieselbe erhöht wird; es bildet sich die niedrigste Verbindungsstufe $CrCl_2$ unter lebhafter Entwicklung von Wasserstoff. Das Chrom ist dabei in den aktivsten Zustand, den es annehmen kann, übergegangen. Kombinirt man das Chrom in diesem Zustand in einer Lösung von $AgNO_3$ oder noch besser von H_2CrO_4 mit Pt, so erhält man kräftige galvanische Elemente. Versuch II. Dieser aktive Zustand des Chroms bleibt bestehen, wenn die Lösung auf die gewöhnliche Temperatur erkaltet, oder wenn man es abgespült in kalte Lösung von gleicher Stärke bringt. Die H_2-Entwicklung dauert fort, das Chrom kann jetzt nicht von einer Oxydhaut bedeckt sein. Versuch III. Macht man das Chrom jetzt zur Anode eines stärkeren Stroms, so hört die Wasserstoffentwicklung auf. Dasselbe ist jetzt möglichst inaktiv geworden. Bildet man mit demselben die obengenannte Kombination, so erhält man nur eine geringe E.MK. Durch Erwärmen konnte man das Chrom wieder aktiv machen, dies gelingt aber auch, wenn man es zur Kathode

macht; es findet dann eine stürmische H-Entwicklung statt. Unterbricht man den Strom, so dauert die H-Entwicklung fort, das Chrom ist wieder aktiv geworden. Durch diesen Wechsel der Stromrichtung kann man beim Chrom das Problem der Alchemisten, aus einem unedlen Metall ein edles herzustellen und umgekehrt, beliebig oft lösen.

Beim Jodwasserstoff sind die Versuche noch überzeugender. Je höher die Temperatur der Flüssigkeit war, welche das Chrom aktiv gemacht, desto langsamer verändert sich die erlangte E.M.K., desto beständiger ist sie bei gewöhnlicher Temperatur. Der inaktive Zustand des Chroms ist stabiler als der aktive. Chrom, welches mit einer Oxydschicht bedeckt ist, ist aktiv.

G. C. Sch.

---

10. ***H. Debus.*** *Die Genesis von Dalton's Atomtheorie. III* (Ztschr. f. physik. Chem. 29, p. 266—298. 1899). — Sir H. E. Roscoe und A. Harden haben aus Notizen, die sich Dalton zu einer am 27. Januar 1810 in London gehaltenen Vorlesung gemacht hatte, geschlossen, dass dessen Atomtheorie, entgegen der gewöhnlichen Annahme nicht aus dem empirischen Multiplengesetz, sondern umgekehrt das Multiplengesetz aus der Atomtheorie gebildet ist. (A new view of the origin of Dalton's Atomic Theory, London 1896, Beibl. 20, p. 925; Deutsche Ausgabe von G. W. A. Kahlbaum, Beibl. 22, p. 618.) Nach ihnen waren es Betrachtungen über die Diffusion der Gase, welche Dalton zu seiner Atomtheorie führten. In zwei Abhandlungen (Beibl. 20, p. 823 u. 22, p. 61) hat der Verf. nachgewiesen, dass diese Ansicht, abgesehen von inneren Widersprüchen, mit den Thatsachen nicht stimmt und demgemäss unhaltbar ist. Seit Publikation der zweiten Abhandlung hat der Verf. mehrere Thatsachen, mit deren Hilfe man den einzelnen Phasen der Genesis der Atomtheorie folgen kann, aufgefunden. Die Beschreibung der Entwickelung von Dalton's Theorie im Lichte dieser Thatsachen, sowie einige Bemerkungen zu der deutschen Ausgabe von Roscoe und Harden sind Gegenstand dieser Abhandlung. Da ein Auszug wegen der Beschaffenheit der Arbeit sich verbietet, so muss auf das Original verwiesen werden.

G. C. Sch.

---

11. ***F. Wald.*** *Was ist ein chemisches Individuum* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 13—16. 1899). — G. Tammann hat

eine Reihe von Beobachtungen über den wechselnden Wassergehalt der Krystalle von verschiedenen Mineralien mitgeteilt (Beibl. 23, p. 458), welche ihn veranlasst haben, gewisse Einschränkungen für den Gültigkeitsbereich der stöchiometrischen Gesetze konstanter und multipler Proportionen aufzustellen. Tammann charakterisirt den gegenwärtigen Stand der Ansichten über die vorliegende Frage durch folgende Worte: „Dieselben (nämlich die Gesetze der konstanten und multiplen Proportionen) beziehen sich auf homogene Stoffe, das heisst solche, deren Eigenschaften entweder von der Richtung in dem vom Stoffe erfüllten Raum unabhängig oder doch kontinuirliche Funktionen dieser Richtung sind. Herkömmlich wird behauptet, dass die Zusammensetzung eines homogenen Stoffs unabhängig ist von seinem physikalischen Zustande, den physikalischen und chemischen Bedingungen (Konzentration der beteiligten Stoffe), unter denen derselbe sich bildet.“ Da sich diese Aufstellung als ungenügend erweist, denn sie passt für jede Phase, auch wenn sie variable Zusammensetzung hat, so fügt Tammann einige Beschränkungen hinzu: „Als notwendige Bedingung des zweiten Grundsatzes, des der multiplen Proportionen wird gewöhnlich die Bedingung der Homogenität des betreffenden Stoffs als genügend erachtet. Die oben angeführten Beispiele zeigen aber, dass diese Bedingung nicht genügend ist. Man kann vollkommen klare Krystalle mit kontinuirlich sich änderndem Wassergehalt darstellen.“ Nach diesen Auseinandersetzungen wäre es herkömmlich zu glauben, dass jeder *homogene* Stoff eine chemisch konstante Zusammensetzung hat und dem Gesetz der konstanten und multiplen Proportionen gehorcht. Hiergegen polemisirt der Verf.; denn es können physikalisch homogene Stoffe chemisch inhomogen sein, wie z. B. die Thatsache des Isomorphismus beweist. Der Verf. definirt daher die chemischen Individuen folgendermassen: „Chemische Individuen sind Phasen, welche in einem Phasensystem mit wenigstens einer unabhängigen Variation entstanden sind und bei allen mit dem Bestande des Phasensystems verträglichen Variationen merklich konstante Zusammensetzung haben.“ G. C. Sch.

---

12. ***R. Wegscheider.*** *Welche chemischen Reaktionen verlaufen von selbst* (Österr. Chem. Ztg. 1899, Nr. 10, Sepab. 17 pp.). — Nachdem der Verf. Berthelot's Prinzip der grössten Arbeit kritisirt und nachgewiesen, dass dasselbe mit zahlreichen Thatsachen in Widerspruch steht, weist er darauf hin, dass wir in der Entropie und in der freien Energie ein Maass haben, um zu entscheiden, ob ein chemischer Vorgang von selbst verläuft oder nicht. G. C. Sch.

---

13. ***R. Löwenherz.*** *Versuche über die Zersetzbarkeit der Halogenverbindungen des Benzols* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 401—422. 1899). — Die Absicht des Verf. war, die Zersetzbarkeit der Halogenverbindungen des Benzols, die das Halogen am Kern gebunden enthalten, und die Äenderung der Zersetzbarkeit durch Eintritt von Substituenten zu untersuchen, und zwar wurde zunächst die Geschwindigkeit bestimmt, mit welcher das Halogen von Jodbenzol, Brombenzol und Chlorbenzol beim Erhitzen von Natriumäthylat in amylalkoholischer Lösung bei verschiedenen Temperaturen abgespalten wird. Es ergab sich, dass bei Zutritt von Luft das Halogen viel schneller abgespalten wird, als bei Abschluss derselben. Die Folge davon war, dass keine konstanten Zahlen erhalten werden konnten. Unter gleichen Versuchsbedingungen zersetzt sich im Luftstrom Jodbenzol ungefähr 310 mal schneller als Brombenzol, und Brombenzol wiederum ungefähr 550 mal schneller als Chlorbenzol.

In der Abhandlung wird auch ein neuer Thermostat beschrieben. G. C. Sch.

---

14. ***L. Kahlenberg*** *und* ***A. T. Lincoln.*** *Die dissociirende Kraft der Lösungsmittel* (Journ. Phys. Chem. 3, p. 12—35. 1899). — Die Verf. haben die Leitfähigkeit von $FeCl_3$, $AlCl_3$, $SbCl_3$, $BiCl_3$, $CuCl_2$, $AgCl_3$ und PCl_3 in einer grossen Anzahl von Lösungsmitteln untersucht, um zu entscheiden, ob Proportionalität zwischen Dielektricitätskonstante und dissociirender Kraft des Lösungsmittels (Nernst, Beibl. 18, p. 362) oder dissociirender Kraft und Association (Dutoit und Aston, Beibl. 21, p. 995) besteht, oder ob schliesslich die Theorie von Brühl (Beibl. 21, p. 407), dass die Dissociation von den un-

gesättigten Valenzen herrühre, alle Erscheinungen zu erklären genügt. Die Theorie von Nernst versagt nur in einigen wenigen Fällen, die beiden andern sind dagegen unhaltbar. Was schliesslich die von den Verf. gefundenen Beziehungen zwischen dissociirender Kraft und Konstitution des Lösungsmittels betrifft, so müssen wir uns auf einige Andeutungen beschränken, da dieselben wesentlich chemisches Interesse besitzen. Die Lösungen in Kohlenwasserstoffen und deren Substitutionsprodukten leiten schlecht; alkoholische Lösungen leiten gut, aber um so schlechter, je mehr C sie enthalten. Die Hydroxylderivate der aromatischen Reihe besitzen weniger dissociirende Kraft als die entsprechenden Substanzen der Fettreihe. Die Lösungen in den Estern, Anhydriden und in CS_2 leiten nicht, in Aldehyden und Ketonen dagegen gut. Substitution von Cl, CN und CH_3CO für ein Wasserstoffatom in der Methylgruppe ändert die dissociirende Kraft nur unbedeutend. Verbindungen, welche O an N gebunden enthalten, dissociiren; die Amidoverbindungen der aromatischen Reihe dagegen nicht. Salzlösungen in Nitrilen leiten ebenso in Arsentrichlorid, dagegen nicht in PCl_3 etc. G. C. Sch.

---

15. ***E. Bose.*** *Studien über Zersetzungsspannungen* (Ztschr. f. Elektroch. 5, p. 153—177. 1898). — Der Verf. fasst seine Ergebnisse folgendermassen zusammen: Die Bestimmung von Zersetzungsspannungen geschieht vorteilhaft mit Hilfe einer kontinuirlich ansteigenden Spannung. Das Arbeiten mit möglichst kleinen Strömen liefert die genauesten Resultate. Die Abweichungen der Kurven von der theoretischen Form erklären sich durch Konzentrationsverschiebungen. Die Abscheidung fester Stoffe liefert sehr scharfe Zersetzungspunkte, während die Abscheidung löslicher Stoffe, besonders aber die von Gasen, unscharfe, abgerundete Zersetzungspunkte ergiebt. Kupfersalzlösungen zeigen zwei charakteristische kathodische Zersetzungspunkte, deren erster wahrscheinlich Ionen $\overset{+}{Cu}$ - $\overset{+}{Cu}$ zuzuschreiben ist. Eine O_2-Elektrode wird in Merkurosalzlösungen stark depolarisirt.

Silber gelangt aus salpetersaurer Lösung als einfach geladenes Ion $\overset{+}{Ag}$ zur Abscheidung.

Säuren zeigen im allgemeinen soviel charakteristische Zersetzungspunkte, als Ionen derselben durch stufenweise Dissoziation vorhanden sind.

Säuren und Alkalien zeigen einen anodischen Zersetzungspunkt bei 1,08 Volt, welcher der Umkehrung der Gaskette entspricht und von den $\overset{--}{O}$-Ionen des Wassers herrührt. (Bestätigung der Versuche von Glaser.) G. C. Sch.

---

16. ***A. Gustavson.*** *Kritische Untersuchung der Versuche von A. A. Wolkow und B. N. Menschutkin über Bildung von Propylen bei Einwirkung von Zinkstaub und Alkohol auf Trimethylenbromid* ([russ.] Bull. de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg. Febr. 1899, p. 247—254). — Wolkow und Menschutkin hatten behauptet (Ber. d. Deutsch. chem. Ges. 31, p. 3067), dass bei Darstellung von Trimethylen aus der Einwirkung von Zinkstaub und Alkohol auf Trimethylenbromid sich im Mittel 25 Proz. Propylen bilden, zuweilen aber auch bis zu 39,5 Proz. Propylen in dem sich ausscheidenden Gase enthalten seien. Demgegenüber beweist der Verf. die folgenden Sätze:

1. Propylen bildet sich nicht aus reinem Trimethylenbromid bei Einwirkung von Zinkstaub und Alkohol auf dasselbe;

2. Bei der Reaktion von reinem Trimethylen mit Brom bilden sich ausser Trimethylenbromid auch andere Verbindungen, unter welchen sich auch Propylenbromid befindet. H. P.

---

17. ***W. B. Davidson*** *und* ***A. Hantzsch.*** *Physikochemische Untersuchungen über Diazoniumsalze, Diazoniumhydrate und normale Diazotate* (Ber. deutsch. chem. Ges. 31, p. 1612. 1898; Ztschr. f. Elektroch. 5, p. 573—574. 1899). — Schon früher hatte Hantzsch gefunden, dass die Diazoniumnitrate und -chloride neutral reagiren und weitgehend elektrolytisch, aber gar nicht hydrolytisch dissociirt sind, ganz wie Kaliumnitrat oder Ammoniumchlorid; ferner, dass Diazoniumcarbonat wasserlöslich ist und alkalisch reagirt wie Alkalicarbonate; dass Diazoniumdoppelsalze von demselben Typus und denselben Eigenschaften wie die entsprechenden Alkalidoppelsalze existiren; dass Diazononiumtrihaloide dem Kaliumtrijodid und besonders den Cäsium- und Tetramethylammo-

niumtrihaloiden entsprechen. In der vorliegenden Abhandlung werden die Leitfähigkeiten von Diazoniumchlorid und Bromid bestimmt in wässeriger und alkoholischer Lösung. Die Wanderungsgeschwindigkeit des Diazoniums beträgt bei 25° im Mittel 45,7. Die Leitfähigkeit wächst mit der Verdünnung ebenso stark wie die der Kalium- und Ammoniumsalze. Der Grenzwert μ_∞ der Leitfähigkeit des Diazoniumhydrats ist = 139,7. Seine Affinitätskonstante: K = 0,123. — Diazoniumhydrat ist sogar noch etwas stärker als Piperidin und damit stärker als alle bisher bekannten Basen der Ammoniakgruppe, immerhin aber natürlich sehr viel schwächer als die Alkalihydrate.

G. C. Sch.

---

18. ***E. C. Sullivan.*** *Studien über einige Jodverbindungen* (Ztschr. physikal. Chem. 28, p. 523—545. 1899). — Durch Messung der Leitfähigkeit und der Verseifungsgeschwindigkeit wurde gezeigt, dass das Diphenyljodoniumhydrat den starken Basen angehört. Es wurden folgende Werte für das Brechungsvermögen des Jods gefunden, bez. berechnet:

	R_D	R_D^2
In Jodbenzol	25,9	14,1
Als Ion	28,3	16,6
In Diphenyljodonium	27,9	17,1
In Jodbenzolchlorid	36,8	18,7

$$\left(R = \frac{(N-1)M}{D} - \frac{(n-1)m}{d} \quad \text{und} \quad R^2 = \frac{(N^2-1)}{(N^2+2)}\frac{M}{D} - \frac{(n^2-1)m}{(n^2+2)d},\right.$$

hier bedeuten R und R^2 die Molekularefraktionen der gelösten Substanz, N und n Brechungsindices gegen Luft von Lösung bez. Lösungsmittel, M und m Molekulargewichte von Lösung bez. Lösungsmittel, D und d die entsprechenden Dichten.)

Das elektrische Potential des Jodbenzolchlorids wurde mit dem des freien Chlors verglichen, wobei sich herausstellte, dass dasjenige des freien Chlors etwas höher war. Die Gleichheit der Werte für das elektrische Potential von Lösungen von JCl, RbClJCl und RbCl + JCl in Salzsäure deuten daraufhin, dass in allen drei Fällen wesentlich dieselben elektrisch thätigen Bestandteile vorhanden waren. Durch Messungen des Gefrierpunkts und der Leitfähigkeit wurde gezeigt, dass RbClJCl und JCl in Salzsäurelösung keine totale Zersetzung erleiden. Die Messungen deuten auf das Vorhandensein eines komplexen Ions.

G. C. Sch.

---

19. ***W. Meyerhoffer* und *A. P. Saunders.*** *Über reziproke Salzpaare. II. Die Gleichgewichtserscheinungen reziproker Salzpaare bei gleichartiger Anwesenheit eines Doppelsalzes* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 453—493. 1899). — Die Verf. fassen ihre Ergebnisse folgendermaassen zusammen: In Anlehnung an einen Versuch von van't Hoff und Reicher erörtern die Autoren die Bildung des Penny'schen Doppelsalzes $K_3Na(SO_4)_2$ (Glaserit) aus Glaubersalz + Chlorkalium bei 4,4° C. Die Diskussion der dort herrschenden Gleichgewichtszustände führt zur Erkenntnis eines neuen Intervalls. Zu den bereits bekannten Umwandlungsintervall bei Doppelsalzen, und doppelten Umwandlungsintervall bei reziproken Salzpaaren tritt jetzt noch hinzu das Doppelsalzintervall bei reziproken Salzpaaren. Mittels der thermometrischen Methode wurden die wichtigsten Umwandlungstemperaturen der Salzhydrate für sich, oder bei Anwesenheit anderer Salze ermittelt.

Es wird eine quantitative Methode der Löslichkeitsbestimmungen beschrieben, welche genaue Kontrollrechnungen über die Zusammensetzung der Bodenkörper ermöglicht. Eine von den Verf. beschriebene Pipette zur Bestimmung des specifischen Gewichts gestattet die Kontrolle für eingetretene Sättigung.

Es werden eine Reihe fremder und eigener Löslichkeitsbestimmungen mitgeteilt und diskutirt, welche mit dem vorher entworfenen Bilde der Gleichgewichtszustände reziproker Salzpaare bei Anwesenheit eines Doppelsalzes im wesentlichen übereinstimmen. G. C. Sch.

---

20. ***D. Mendelejew.*** *Über Wageschwingungen* (Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 31, p. 33—45). — Abdruck einer vor der X. Versammlung russischer Naturforscher zu Kiew gehaltenen Rede. Nach einleitenden Bemerkungen über die russischen Maasse und die allmählich zunehmende Genauigkeit bei Gewichtsvergleichungen gibt Redner einen Auszug aus einer grössern beim Finanzministerium eingereichten Arbeit „Über Erneuerung der Prototype oder Muster für russische Gewichts- und Längenmaasse", deren Druck noch nicht vollendet ist. Die Beobachtungen an der Wage erstreckten sich bisher vornehmlich auf Beobachtungen der Schwingungsdauer, während die Schwingungs-

weite und ihre Abnahme (Dekrement) nur gelegentlich zur Zeitkorrektion benutzt wurden. Der Verf. findet nun, dass die Schwingungsdauer viel schneller abnimmt, als man bisher angenommen hat und sucht eine numerische Beziehung zwischen den Schwingungsweiten, ihrer Abnahme und der Reibung und den Luftwiderständen zu finden. Es ergibt sich aus zahlreichen Versuchen: 1. Das Dekrement der Wageschwingungen ist keine konstante Grösse, sondern nimmt beständig mit der Schwingungsweite ab; 2. die relative Abnahme des Dekrements verringert sich allmählich, so dass man sie in erster Annäherung als eine lineare Funktion der Schwingungsweite darstellen kann, weshalb denn auch für unendlich kleine Schwingungen das Dekrement als konstant angesehen werden kann; 3. alle Umstände, die auf die Schwingungsdauer einwirken, beeinflussen auch die Funktion des Dekrements, insbesondere aber dessen Grenzwert. — Die Schwingungszeiten und Dekremente werden auf eine Ablenkung von 15 Skalenteilen bezogen, um sich von dem, unendlich kleinen Schwingungen zugehörigen und daher der Beobachtung nicht zugänglichen Grenzwerte des Dekrements frei zu machen. Die Beobachtungen des Widerstandes des umgebenden Mediums zeigen nur geringe Einwirkung auf die Schwingungsdauer, starke aber auf das Dekrement. Die Reibung (als Material für die Pfannen wurde gewählt: Achat, Stahl, weiches Wolframeisen, Messing, Kupfer, Elfenbein, Horn und Hartgummi) vergrössert die Dekremente und verkürzt die Schwingungsdauer; dieselbe betrug z. B. unter sonst gleichen Umständen für Achat 33 Sek., Kupfer 25, Horn 18 und Hartgummi 15 Sek. H. P.

---

21. ***Frank G. Baum.*** *Eine allgemeine Methode zur Bestimmung der besten Ablesung eines Instruments zwecks kleinsten Fehlers beim Messen einer gegebenen Grösse* (Phys. Rev. 8, p. 181—183. 1899). — Ist y die zu messende Grösse, x die beobachtete Grösse, und sind beide durch die Gleichung $y = f(x)$ verbunden, so wird das Verhältnis dy/y (der „prozentische Fehler") ein Minimum, wenn $f(x) . f''(x) = \{f'(x)\}^2$. Dies wird auf zwei Beispiele angewandt (Wheatstone'sche Brücke und Tangenten-Galvanometer). Lp.

---

22. ***J. Farkas.*** *Die algebraischen Grundlagen der Anwendungen des Fourier'schen Prinzips in der Mechanik* (Math. u. naturw. Ber. aus Ungarn 15, p. 25—40. 1897, erschienen 1899). — Die Anwendung der Gleichung $\Sigma P \delta p \gtreqless 0$ in der Statik ist unter dem Titel des Fourier'schen Prinzips vom Verf. in der Abhandlung erörtert: „Über die Anwendungen des mechanischen Prinzips von Fourier" (Ungar. Ber. 12, p. 263—281. 1895). Die Brauchbarkeit der damals benutzten Methode der Lagrange'schen Multiplikatoren für die Behandlung linearer Ungleichheiten wurde zwar a. a. O. bewiesen; jener Beweis war jedoch etwas schwerfällig und mit einigen unbewiesenen Hilfssätzen bepackt. Gegenwärtig wird ein einfacher Beweis geführt, „und wenn er auch nicht kürzer ist als der frühere, so findet dies darin die Erklärung, dass ich dabei drei dazu gehörige Hilfssätze beweise." Lp.

---

23. ***F. Folie.*** *Untersuchung eines besonderen, sehr wichtigen Falles der Rotationsbewegung eines starren Körpers* (Bull. de l'Ac. de Belgique 37, p. 192—202. 1899). — Der besondere Fall, um den es sich in dem vorliegenden Artikel handelt, ist die Rotationsbewegung der Erde, und der Kern der Sache ist eine astronomische Streitfrage, bei welcher der vor einigen Jahren verstorbene Tisserand neben anderen Astronomen der Gegner des Verf. gewesen war. Die Ausführungen des gegenwärtigen Aufsatzes sollen beweisen, dass sich alle Astronomen seit zwanzig Jahren in der Ansicht geirrt haben, „dass, wenn man die Bewegungsgleichungen der Rotation der Erde auf ihre instantanen Axen bezieht, die Euler'sche Nutation vollständig eliminirt ist." . . . „Weit davon entfernt, die Euler'sche Nutation zu eliminiren, führt die als Bezugsaxe gewählte instantane Axe zu viel komplizirteren Formeln, als diejenigen, welche auf die geographische Axe Bezug haben, und macht die Definition einer gleichmässigen Stunde unmöglich. Die Breite muss daher bezüglich des geographischen Pols definirt werden; diese ist konstant ebenso wie die Länge; allein die Rektascension und die Deklination umschliessen in ihrem Ausdrucke die zu Unrecht von allen Astronomen vernachlässigte Euler'sche Nutation." In diesen allgemein verständlichen Sätzen haben wir den Verf. sich über seinen isolirten Standpunkt aussprechen lassen. Lp.

---

24. **R. Mehmke.** *Zur Bestimmung der Axe der Schraubung, durch die ein starrer Körper aus einer gegebenen Lage in eine zweite gebracht werden kann* (Ztschr. f. Math. u. Phys. **44**, p. 176. 1899). — Kurze Wiederholung der vom Verf. im Civilingenieur **29**, p. 207—208, 487—508 (1883) gelehrten Konstruktion als Ersatz für verwickeltere Lösungen neuerer Lehrbücher. Lp.

---

25. **Ulrich Bigler.** *Die Bewegung eines materiellen Punktes unter dem Einflusse einer Centralkraft* (Arch. d. Math. u. Phys. (2) **16**, p. 358—446. 1898). — In den einleitenden Bemerkungen gesteht der Verf., er wisse nicht, wie viele der von ihm behandelten Fälle schon untersucht seien. Da es sich nun um die Bewegung handelt, der in jedem Lehrbuch der Mechanik unter dem Titel „Centralbewegung" ausführliche Betrachtungen gewidmet werden, so ist die Ausbeute an neuen Methoden und Ergebnissen sehr gering. Die ausführlicheren Lehrbücher enthalten erheblich allgemeinere Resultate; von den neueren Untersuchungen über die Gestalten der Bahnkurven findet man nichts in der umfangreichen Abhandlung. — In der folgenden Aufzählung der behandelten Fälle bedeuten: K die Kraft zwischen dem festen Massenpunkt M und dem beweglichen m, r die Entfernung beider Massenpunkte, n einen (konstanten) Proportionalitätsfaktor. Die Teile der Arbeit sind: Allgemeine Betrachtungen. I. Die *geradlinige* Bewegung eines materiellen Punktes: 1. $K = n\,M\,m\,r$, 2. $K = -n\,M\,m\,r$, 3. $K = -n\,M\,m\,/\,r^2$. II. Die *kreisförmige* Bewegung: 1. $K = -n\,M\,m\,r$, 2. $K = -n\,M\,m\,r^2$, 3. $K = -n\,M\,m\,r^3$, 4. $K = -n\,M\,m\,r^\mu$ (μ eine ganze Zahl), 5. $K = -n\,M\,m\,/\,r$, 6. $K = -n\,M\,m\,/\,r^2$, 7. $K = -n\,M\,m\,/\,r^3$, 8. $K = -n\,M\,m\,/\,r^\mu$. III. *Allgemeine* Fälle der Centralbewegung 1. $K = -n\,M\,m\,r$, 2. $K = -n\,M\,m\,/\,r^2$, 3. $K = \pm\,n\,M\,m\,/\,r^3$. Zur Beurteilung des Ganzen genügt die Ansicht der drei Fälle unter III. Lp.

---

26. **F. Kosch.** *Theorie der Fallmaschine mit zwei festen und einer losen Rolle* (Arch. d. Math. u. Phys. (2) **17**, p. 113—115. 1899). — Eine zur Behandlung in der Prima einer höheren Schule bestimmte Übungsaufgabe. — Zwei gleich grosse feste Rollen R_1 und R_2 sind an einem horizontalen Träger in

gleicher Höhe so angebracht, dass der Abstand ihrer inneren Ränder gleich dem Durchmesser einer ebenso grossen beweglichen Rolle R ist. Ein Faden schlingt sich über R_1 und R_2 weg und trägt auf dem Stücke zwischen R_1 und R_2 die bewegliche Rolle R. An den Enden des Fadens hängen die Gewichte p_1 und p_2 bezw. bei R_1 und R_2, an R dagegen das Gewicht p; die beiden Fadenstücke, welche R tragen, sind dann, gerade wie die durch p_1 und p_2 gespannten Enden, vertikal. Die Rollen selbst sind gewichtslos gedacht, also ihre Trägheitsmomente gleich Null gesetzt. Die Bewegung jedes der Gewichte p, p_1, p_2 wird durch die Diskussion einer aus drei gleichseitigen Hyperbeln bestehenden graphischen Darstellung der abgeleiteten Formeln erläutert. — Der Titel entspricht nicht ganz dem Inhalte. Lp.

---

27. ***R. Schumann.*** *Über die Verwendung zweier Pendel auf gemeinsamer Unterlage zur Bestimmung der Mitschwingung* (Ztschr. f. Math. u. Phys. 44, p. 102—138. 1899). — Die gegenwärtige Abhandlung wurde schon in einem Aufsatze des Verf. über denselben Gegenstand angekündigt (Ztschr. f. Instrmkde. **17**, p. 7—10. 1897). Die Methode der Bestimmung des Mitschwingens ist aus dem sogenannten „Wippverfahren" des Geodätischen Instituts hervorgegangen. Massgebend war dabei der Wunsch, den individuellen, unkontrollirbaren Rhythmus in der Handhabung des Dynamometers von seiten des Beobachters zu ersetzen durch den mathematisch besser verfolgbaren einer mechanischen Vorrichtung in Gestalt eines zweiten Pendels; dann aber auch, die einer Kraft von mehreren Kilogrammen entsprechende Einwirkung des Dynamometers auf den Pfeiler zu ersetzen durch die einer beschränkten Anzahl von Grammen. Diese in der früheren Veröffentlichung schon angegebene Methode, welche, wie der Verf. nachträglich fand, auch von Lorenzoni bei der Bestimmung der absoluten Schwere zu Padua angewandt ist, besteht in folgendem Vorgange. Von zwei Pendeln mit nahezu gleicher Schwingungszeit wird das eine auf einen Ausschlag zwischen 15′ und 40′ gebracht und das andere so vollkommen wie möglich beruhigt; ist dies erreicht, so wird das erste freigelassen. Die stetig anwachsende Amplitude des zweiten (getriebenen) Pendels und die langsam abnehmende des

ersten (treibenden) Pendels werden dann einige Minuten hindurch nach den Schlägen eines Chronometers abwechselnd beobachtet; bei einiger Übung kann man die Beobachtung nach etwa vier Minuten abbrechen und einen neuen Versuch anstellen. Das Anwachsen der Amplitude des getriebenen Pendels gibt ein Maass für die Grösse des Mitschwingens von Stativ und Untergrund.

Die Abhandlung zerfällt in zwei Teile: 1. Theoretische Untersuchungen, 2. Resultate aus den Beobachtungen. Die Abschnitte des ersten, theoretischen Teils erörtern: I. Die Ableitung der Bewegungsgleichungen unter gewissen Voraussetzungen. Die hierbei stattfindende erste Annäherung hat in den bezüglichen Arbeiten von Cellérier, Peirce, v. Oppolzer, v. Orff ihre Formulirung gefunden. II. Die Gleichungen der Maximakurven. III. Darstellung von ψ, φ, Ψ, Φ für den Anfang der Bewegung. IV. Vergleiche mit den Entwickelungen anderer. — Die dann folgenden Abschnitte des experimentellen Teils behandeln: V. Die Einrichtung zur Bestimmung des Mitschwingens. VI. Vergleich zwischen den auf vier Pfeilern von verschiedener Stabilität erhaltenen Schwingungszeiten und Mitschwingungsbeobachtungen. VII. Beeinflussungen des Mitschwingens.

Die vielen Einzelheiten einer derartigen Untersuchung gestatten nicht eine kurze Wiedergabe. Am Schlusse des Abschnitts VI wird bemerkt, dass die Voraussetzungen über die Bewegung zweier Pendel durch die Beobachtung bestätigt zu werden scheinen. „Die Schnelligkeit und die Genauigkeit, die die modifizirte Lorenzoni'sche Methode gewährt, machen solche Konstruktionen von Pendelstativen unnötig, die den Zweck haben, das Mitschwingen für sich fast zum Verschwinden zu bringen und dies vielleicht mit Hintansetzung anderer Störungsquellen, oder solche, die dafür bürgen sollen, dass gewisse Teile der Unterlage bei jeder Aufstellung und auf allen Stationen einen konstanten Beitrag zum Gesamtmitschwingen liefern. Ein solcher Mehraufwand ist zweckmässiger zur Erreichung guter Uhrgänge, einwurfsfreier Temperaturverhältnisse, bequemer Installation etc. zu verwenden.“ — Der letzte Abschnitt VII enthält die Resultate einer grösseren Anzahl interessanter Versuche, die zu dem Zwecke angestellt wurden, Beeinflussungen

der Schwingungszeit und des Mitschwingens durch willkürliche Veränderungen der Stabilität der Unterlagen sowohl, als durch bestimmte andere Ursachen zu erkennen. Lp.

---

28. ***M. P. Rudzki.*** *Deformationen der Erde unter der Last des Inlandeises* (Bull. de l'Acad. des Sciences de Cracovie 1899, April, p. 169—215). — Es ist zweifellos, dass zur Eiszeit an vielen Stellen der Meeresspiegel sehr viel höher (bis 800 Fuss) als heute gelegen hat. Die Ursachen können teils thermische, teils dynamische sein. 1. Die durch Jahrtausende liegende Eisschicht musste die darunter liegende Erdoberfläche stark und tief abkühlen und zum Zusammenziehen bringen, doch gibt dies nach Formeln von Woodward höchstens 21 Fuss, also zu wenig. 2. Für alles folgende wird der Erde die Eigenschaft einer gleichgrossen, vollkommen elastischen isotropen eisernen Kugel beigelegt. Dann können Formänderungen durch den Druck der Eisschicht bewirkt werden. Die Wasservorräte werden an den Polkalotten als Eis aufgespeichert; an der Äquatorzone gehen sie fort; dort entsteht Druck, hier Entlastung; dort Depression, hier Hervorquellen der Erdrinde und auch der Niveauflächen. Aus diesem Grunde nehmen dort die Tiefen der Oceane relativ zu, hier ab. Auch die Anziehung des polaren Inlandeises wirkt im selben Sinne. Auf der Grundlage von Formeln nach Thomson und Tait baut Verf. eine Theorie auf, die ihm die gewünschten Zahlen liefert. Setzt man die Dicke der Eisschicht zu 2000 m, so erhält man an den Polen eine Einsenkung des Festlandes von 498 m, am Rande der Eiskalotten, bei 60° Breite, noch 179 m; am Äquator ein Hervorquellen von 98 m. Diese Zahlen sind sehr gross, doch sehr klein im Verhältnis zur Grösse des Erdkörpers. Für die Niveauflächen werden jene Zahlen 127, 59, 38 m. Dazu kommen die Niveauänderungen infolge der Anziehung des Inlandeises zu 156, 66, 38 m. Jene Masse Eis an den Polen entzog aber der Äquatorzone das Wasser, was eine Senkung des Meeresspiegels oder eine Strandverschiebung von 328 m gegeben hat. 3. In ähnlicher Weise wird die Hypothese einer Vereisung nur einer Polkalotte durchgeführt; der geringen Wahrscheinlichkeit dieses Falles wegen können die erhaltenen

Zahlenwerte hier übergangen werden; sie sind von gleicher Ordnung wie oben. Riem.

---

29. **C. Chree.** ***Eine halbinverse Lösungsmethode der Elasticitätsgleichungen und ihre Anwendung auf gewisse Fälle äolotroper Ellipsoide und Cylinder*** (Trans. Cambr. Phil. Soc. (3) 17, p. 201—230. 1899). — Der Verf. berechnet das elastische Gleichgewicht eines Ellipsoids, dessen Oberfläche

$$x^2/a^2 + y^2/b^2 + z^2/c^2 = 1$$

ist und auf dessen Inneres Kräfte mit dem Potential

$$V = P x^2 + Q y^2 + R z^2$$

wirken, während auf die Oberfläche eine Normalkraft

$$S x^2 + T y^2 + U z^2$$

wirkt, indem er die elastischen Kräfte

$$\widehat{xx} = A_0 + A_2 x^2 + A_2' y^2 + A_2'' z^2, \quad \widehat{yy} = \text{etc.},$$

$$\widehat{yz} = 2 L y z, \quad \widehat{xz} = \text{etc.}$$

setzt. Die 15 Konstanten dieser Lösung werden durch die Gleichungen, denen sie zu genügen hat, bestimmt. Für isotrope Ellipsoide hat der Verf. die Auswertung der Konstanten bereits angegeben (Beibl. 18, p. 889; 20, p. 95). Nunmehr bestimmt er ihre Werte bei einem äolotropen Material, wobei er sich auf die beiden Fälle beschränkt, dass die Elasticität drei Symmetrieebenen (die Hauptebenen des Ellipsoids, 9 Elasticitätskonstanten) oder eine Symmetrieaxe (eine Hauptaxe des Ellipsoids, 5 Elasticitätskonstanten) hat.

Die Fälle, in denen die Konstantenbestimmung bis zu Ende durchgeführt wird, sind: 1. zwischen den Teilchen einer Kugel wirkt die Gravitationskraft, 2. dieselbe Kugel rotirt, 3. ein flaches Ellipsoid rotirt um die kurze Axe, 4. eine dünne elliptische Scheibe rotirt um die durch die Mittelpunkte beider Grenzebenen gehende Gerade. In letzterm Falle erhält man aus den für ein flaches Ellipsoid geltenden Werten der Kräfte und Deformationen durch Multiplikation mit einem von der Winkelgeschwindigkeit unabhängigen Faktor diejenigen für die dünne Scheibe (Ellipsenaxen a und b, Dicke 2 cm). 5. Ein kreisförmiger Hohlcylinder von geringer Höhe rotirt um seine Axe; hierbei gestatten die Formeln nicht, den auf einer

Cylinderfläche senkrechten Druck in jedem Punkte = 0 zu machen, nur die Resultante aller senkrechten Drucke auf einer Cylinderfläche verschwindet. 6. Ein verlängertes Ellipsoid rotirt um seine lange Axe. Aus den Formeln dieses Falles erhält man 7. diejenigen für die Rotation eines langen elliptischen Cylinders (Länge und Rotationsaxe 2 c), wenn man alle Glieder mit z^2 vernachlässigt. Die Formeln, welche 8. für die Rotation einer langen geraden Röhre von kreisförmigem Querschnitt um ihre Axe erhalten werden, genügen nicht der Anforderung, dass der Druck in jedem Punkte der beiden Endquerschnitte verschwindet, nur der Gesamtdruck kann auf jeder Endfläche = 0 gemacht werden. Lck.

---

30. ***P. Glan.*** *Theoretische Untersuchungen über elastische Körper. Ebene Wellen mit Querschwingungen* (Wien. Sitzungsber. **107**, 9 pp. 1898). — Bei einer bestimmten, analytisch gegebenen Wellenbewegung, welche verlöschende ebene Wellen mit Querschwingungen darstellt, werden die Formänderungen und die damit verbundenen Temperaturänderungen untersucht. Lck.

---

31. ***Ch. P. Weston.*** *Eine Bestimmung des Elasticitätsmoduls mit kleinen Belastungen* (Phys. Rev. 8, p. 297—303. 1899). — Stahl-, Kupfer- und Messingstäbe von 66 cm Länge, 1 cm Breite, 0,5 cm Dicke wurden auf zwei um 60 cm voneinander abstehende Schneiden gelegt und in der Mitte mit Gewichten von 0,5 bis 2 gr, dann von 50 bis 200 gr belastet. Bei der ersten Reihe von Belastungen wurde die Senkung der Stabmitte durch die Wanderung von Interferenzstreifen bestimmt, welche vermittelst eines auf die Stabmitte gelegten Spiegels im Kochsalzlicht erzeugt wurden; bei den grösseren Belastungen wurde sie mit einem durch eine Mikrometerschraube bewegten Mikroskop gemessen. Der Unterschied der auf beide Arten gefundenen Werte des Elasticitätsmoduls betrug 0,2 bis 1,9 Proz., er überschreitet nicht die Grenze der durch die möglichen Beobachtungsfehler bestimmten Ungenauigkeit. Nach Wegnahme der Belastungen bogen sich die Stäbe wieder genau in ihre ursprüngliche Lage zurück. Lck.

---

32. **W. Peddie.** *Über Torsionsschwingungen von Drähten* (Trans. Roy. Soc. Edinburgh **39**, p. 425—455 mit 2 Taf. 1898). — Die Resultate der Beobachtungen und der Schwingungstheorie eines unvollkommen elastischen Drahts, welche sich auf das Zerbrechen einer bestimmten Anzahl von Molekülgruppen bei gegebener Torsion stützen, sind Beibl. **23**, p. 399 mitgeteilt worden. Die Konstante n ist grösser oder kleiner als die Einheit, je nachdem die Zahl der bei grossen Torsionen zerbrechenden Gruppen grösser oder kleiner ist als die Zahl der Gruppen, welche bei kleinen Torsionen zerbrechen. Lck.

---

33. **P. Sacerdote.** *Über die elastischen Deformationen dicker Gefässe* (Journ. de Phys. (3) **8**, p. 209—212. 1899). — Für dünnwandige Hohlkugeln und Hohlcylinder, auf deren Innen- und Aussenfläche gegebene, gleichförmig verteilte Drucke wirken, hat der Verf. die Dimensionsänderungen in einer einfachen Weise (Beibl. **23**, p. 11) abgeleitet. Betrachtet man bei gleicher Voraussetzung über die Oberflächen ein dickwandiges Gefäss derselben Gestalt als zusammengesetzt aus sehr dünnen konzentrischen Schichten, so lassen sich auf jede Schicht die erhaltenen Formeln anwenden und liefern eine Differentialgleichung, deren Integration zu denselben Ausdrücken für die Dimensionsänderungen führt, wie die Anwendung der allgemeinen Elasticitätstheorie. Lck.

---

34. **T. J. I'A. Bromwich.** *Über den Einfluss der Schwere auf elastische Wellen und im besondern auf die Schwingungen einer elastischen Kugel* (Proc. Lond. Math. Soc. **30**, p. 98—120. 1899). — Folgende Aufgaben werden behandelt: 1. Wellenfortpflanzung bei konstanter Schwere in der unbegrenzten horizontalen Oberfläche eines sonst unbegrenzten, inkompressiblen elastischen Körpers; 2. Einfluss eines die Oberfläche bedeckenden Ozeans auf die Wellenfortpflanzung, wenn seine Tiefe im Vergleich zur Wellenlänge klein ist; 3. Schwingungen einer inkompressiblen Kugel mit Rücksicht auf ihre eigene Schwere; 4. Wellenfortpflanzung in einer dünnen Schale mit zwei unbegrenzten parallelen Flächen, von denen die eine mit einem unendlich ausgedehnten festen Körper starr verbunden ist.

Die Rechnungen sind in ihrem Verlauf denen ähnlich, welche Lord Rayleigh (Beibl. **10**, p. 559; **14**, p. 236) und Lamb (Beibl. 8, p. 796) zur Behandlung verwandter Aufgaben ausgeführt haben. Die Resultate der beiden ersten Aufgaben können auf die Erdkugel bezogen werden, wenn die Wellenlänge so kurz ist, dass die Erdoberfläche als eben betrachtet werden kann; es ergibt sich, dass an der Erdkugel der Einfluss der Schwerkraft auf die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen nur gering ist. Der Einfluss einer dünnen Schale, deren Material eine andere Beschaffenheit hat als der von ihr bedeckte unendlich ausgedehnte Körper (4. Aufgabe), ist der Schalendicke proportional, also ebenfalls gering.

Bei der dritten Aufgabe ergibt sich, dass die Schwere keine Wirkung auf diejenigen Schwingungen ausübt, welche durch harmonische Funktionen mit der Ordnungszahl 0 oder 1 dargestellt werden. Wenn aber die Ordnungszahl 2 ist, ist ihre Wirkung beträchtlich. In diesem Falle ergibt sich für die Erdkugel, dass ihre längste Schwingungsdauer durch den Einfluss der Schwerkraft von 66 auf 55 Min. oder von 120 auf 78 Min. vermindert wird, je nachdem die Starrheit der Erde derjenigen des Stahls oder des Glases gleichgesetzt wird.

Lck.

---

35. ***J. O. Thompson.*** *Über die Schwingungsdauer und das logarithmische Dekrement eines andauernd schwingenden Drahts* (Phys. Rev. 8, p. 141—151. 1899). — Aus Versuchen seiner Schüler hat Lord Kelvin 1865 gefolgert, dass die Schwingungsdauer und das logarithmische Dekrement bei Torsionsschwingungen an Grösse zunehmen, wenn der Draht während einer längeren Zeit (einige Stunden oder Tage) in Schwingungen bleibt. Im Gegensatz hierzu schliesst der Verf. aus eigenen Versuchen, dass bei konstanter Temperatur und Schwingungsweite auch die Schwingungsdauer und das logarithmische Dekrement konstante Grössen sind.

Da die Versuche, auf welche Lord Kelvin sich bezog, mit Kupferdrähten ausgeführt waren, hat auch der Verf. Drähte aus Kupfer, dann aber auch Drähte aus Messing, Aluminium und Silber benutzt. Die Drähte wurden 50 Stunden lang in Schwingung erhalten.

Weitere Versuche zeigten, dass durch Übergang zu einer

andern Schwingungsweite das Dekrement innerhalb weiter Grenzen und die Periode innerhalb enger Grenzen geändert werden kann. Es ist möglich, dass Amplitudenänderungen die Unterschiede in den von Lord Kelvin berücksichtigten Versuchsresultaten hervorgebracht haben. Lck.

---

36. ***H. Bouasse.*** *Über ein Torsionsexperiment* (Journ. de Phys. (3) **8**, p. 241—252. 1899). — Der Verf. weist darauf hin, dass die aus der Beobachtung eines Torsionscyklus (Torsion eines Drahts aus seiner Gleichgewichtslage und Rückkehr in die neue Gleichgewichtslage) erhaltenen Resultate unbrauchbar sind, wenn der Durchmesser des Drahts, seine Spannung, das Abhängigkeitsgesetz der Torsion von der Zeit und das in jedem Augenblick vorhandene Kräftepaar nicht genau angegeben werden. Die Beobachtungsmethoden, welche nach den Untersuchungen des Verf. vergleichbare Resultate liefern, sind bereits in andern Zeitschriften (Beibl. **22**, p. 131, 467, 537) mitgeteilt worden. Lck.

---

37. ***R. Funk.*** *Über die Löslichkeit einiger Metallnitrate* (Ztschr. anorg. Chem. **20**, p. 393—418. 1899). — Es wurde die Löslichkeit von Magnesium-, Zink-, Mangan-, Eisen-, Kobalt-, Nickel-, Kupfer- und Cadmiumnitrat bei verschiedenen Temperaturen untersucht und die erhaltenen Resultate in einer Figur graphisch aufgetragen.

Aus derselben ist ersichtlich, dass die analogen Nitrate von Magnesium, Zink, Mangan, Eisen, Kobalt, Nickel und Kupfer in der Modifikation mit 6 Mol. Wasser analoge Löslichkeitsverhältnisse zeigen. Das Magnesium einerseits und das Kupfer andererseits zeigen die stärksten Abweichungen; das erstere hat eine besonders flache, das letztere eine besonders steile Löslichkeitskurve; wie bekannt, wird die erwähnte Metallgruppe auch in elektrochemischer Beziehung von den genannten Metallen begrenzt, insofern das Magnesium am positiven, das Kupfer am negativen Ende der Reihe steht.

Der Versuch die Hexahydrate nach ihrer Löslichkeit in eine Reihe zu ordnen, ergibt je nach der Vergleichstemperatur verschiedene Bilder. Man hat z. B. die Reihenfolge:

Für 20°:	Für 0°:	Für 20°:	Für 0°:
Mangan,	Mangan,	Nickel,	Nickel,
Kupfer,	Zink,	Magnesium,	Kupfer,
Zink,	Magnesium,	Eisen.	Eisen.
Kobalt,	Kobalt,		

Von einer Reihenfolge kann daher nur unter Berücksichtigung der Temperatur gesprochen werden.

Obwohl die Hydrate mit 6 Mol. Wasser bei den meisten Salzen zwischen -10° und -20° durch Wasseraufnahme zerstört werden, kann man sich doch ihre Löslichkeitskurven geradlinig verlängert denken. Die Kurve des Magnesiumnitrats würde dann bei etwa -36° die Mangannitratkurve schneiden, und das Magnesiumsalz würde bei dieser Temperatur das löslichste sein, während das Kupfersalz sich dem unteren Ende der Skala genähert hätte. Diesem Zustande würde also die Reihe entsprechen:

Magnesium,	Kobalt,	Eisen, }
Mangan,	Nickel,	Kupfer, }
Zink,		

welche einige Ähnlichkeit mit der „elektrischen Spannungsreihe“ besitzt.

Sucht man nach vergleichbaren Salzen der entsprechenden Metalle mit andern Säuren, so erscheinen die Chloride wegen ihres wechselnden Gehalts an Krystallwasser nicht geeignet, sie sind auch wohl in wesentlich anderer Reihenfolge löslich, die Sulfate jedoch zeigen (gemäss den Versuchen von Étard) bei 0° eine Reihenfolge in der Löslichkeit, welche mit der Nitratskala fast identisch ist. Die gesättigten Lösungen haben bei 0° die Zusammensetzung:

$MnSO_4 + 17{,}4\ H_2O$	$CoSO_4 + 50{,}8\ H_2O$
$ZnSO_4 + 23{,}0$ „	$FeSO_4 + 56{,}5$ „
$MgSO_4 + 23{,}6$ „	$CuSO_4 + 79{,}5$ „
$NiSO_4 + 34{,}2$ „	

Weitere Untersuchungen müssen ergeben, wie diese Übereinstimmung zu erklären, und ob sie auch bei andern Salzen zu finden ist. Möglicherweise sind hier im Sinne von Nernst und Bodländer elektrochemische und thermische Einflüsse massgebend. Um dies zu entscheiden, bedarf es vor allen Dingen zahlreicher vergleichender Versuche, welche, wie diese Mitteilung, in erster Linie das statistische Material über die Löslichkeit vervollständigen müssen. G. C. Sch.

38. **R. Dietz.** *Die Löslichkeit der Halogensalze des Zinks und Cadmiums* (Ztschr. anorg. Chem. **20**, p. 240—263. 1899). — Die Tabellen der Abhandlung gestatten keinen Auszug. Durchgreifende Regelmässigkeiten wurden nicht gefunden.
G. C. Sch.

---

39. **G. Steiger.** *Die Löslichkeit gewisser natürlicher Silikate in Wasser* (Journ. Americ. Chem. Soc. **21**, p. 437—439. 1899). — $^1/_2$ gr der natürlichen fein gepulverten Silikate wurden in 50 gr Wasser gebracht und 1 Monat darin gelassen. Nach Verlauf dieser Zeit wurde mit HCl titrirt und die Menge von Substanz, welche in Lösung gegangen war, unter der Annahme berechnet, dass Na_2O sich aufgelöst hatte. G. C. Sch.

---

40. **L. C. de Coppet.** *Über die Temperatur des Dichtemaximums der wässerigen Lösungen der Alkalichloride* (C. R. **128**, p. 1559—2561. 1899). — Über die Resultate gibt die folgende Tabelle Auskunft. In der ersten Reihe steht die Substanz und deren Molekulargewicht, *m* bedeutet die Grammmoleküle, welche in 1000 gr Wasser gelöst sind, *t* die Temperatur des Dichtemaximums, *D* die Erniedrigung der Temperatur des Dichtemaximums unter 3,982° C., *D*/*m* die molekulare Erniedrigung der Temperatur des Dichtemaximums.

	m	t_m	*D*	*D*/*m*
KCl M. = 74,6	0,0095	3,856	0,126°	13,26
	0,0302	3,630	0,352	11,66
	0,1024	2,771	1,211	11,82
	0,1997	1,634	2,348	11,76
	0,2965	0,568	3,414	11,51
		0,563	3,419	11,53
	0,4113	−0,704	4,686	11,39
NaCl M. = 58,5	0,1006	2,675	1,307	12,99
	0,2019	1,293	2,689	13,32
	0,2981	0,037	3,945	13,23
	0,4004	−1,342	5,324	13,30
	0,5016	−2,662	6,644	13,25
LiCl M. = 42,48	0,0988	3,422	0,560	5,67
	0,2520	2,617	1,365	5,88
	0,4995	0,980	3,002	6,01
	1,0212	−2,325	6,307	6,18
	1,3028	−4,115	8,097	6.22
RbCl M. = 120,85	0,1080	2,725	1,257	11,64
	0,3494	0,071	4,053	11,77
	0,5007	−1,926	5,908	11,80

Die durch das Chlorlithium hervorgerufene molekulare Erniedrigung der Temperatur des Dichtemaximums ist halb so gross wie bei den übrigen Alkalichloriden. G. C Sch.

---

41. ***O. Bütschli.*** *Über die Löslichkeit des Schwefels in Wasser und Glycerin* (Ztschr. f. Krystallogr. **31**, p. 277—279. 1899). — Werden die Präparate von überkalteten Schwefeltröpfchen, deren Krystallisationserscheinungen kürzlich von W. Salomon beschrieben wurden (vgl. Beibl. **23**, p. 336), in Wasser oder Glycerin eingetaucht, so verhalten sie sich im wesentlichen ebenso wie in Luft, d. h. es erstarren zunächst einzelne Tröpfchen zu excentrischen Sphärokrystallen, und an deren Oberfläche setzen sich strahlig gestellte dünne Krystallblättchen an, welche frei in die Flüssigkeit hineinwachsen. Hieraus ist zu schliessen, dass in letzterer, also in Wasser oder Glycerin, bei gewöhnlicher Temperatur Schwefel löslich sein muss. F. P.

---

42. ***W. Biltz.*** *Über das kryoskopische Verhalten der Alkohole* (Ztschr. physikal. Chem. **29**, p. 249—265. 1899). — Es werden die Gefrierpunktserniedrigungen einer grossen Anzahl von Alkoholen untersucht. Primäre Alkohole liefern die am stärksten ansteigenden kryoskopischen Molekülkurven, sekundäre weniger, noch weniger tertiäre. G. C. Sch.

---

43. ***Cl. L. Speyers.*** *Molekulargewichte von Flüssigkeiten. III* (Journ. Americ. Chem. Soc. **21**, p. 282—287. 1899). — Aus den Dampfdruckerniedrigungen berechnet der Verf. mit Hilfe der bekannten Formel

$$\frac{n_1}{n_1 + n_2} = \frac{p - p'}{p}$$

die Molekurlargewichte von Flüssigkeiten *konzentrirter* Lösungen. CCl_4 hat normales Molekulargewicht in Benzol und Toluol, und ebenso Benzol und Toluol in Kohlenstofftetrachlorid. Benzol und Toluol sind in Alkohol beträchtlich polymerisirt. Die Dampfdruckkurven deuten darauf hin, dass Toluol in Alkohol in verdünnten Lösungen normales Molekulargewicht besitzt, beim Benzol scheint dies nicht der Fall zu sein. Alkohol ist in konzentrirten Lösungen in Toluol associirt, es zerfällt aber mit steigender

Verdünnung. In Benzol ist Alkohol bei allen Konzentrationen polymerisirt. G. C. Sch.

44. ***D. Vorländer** und **R. v. Schilling.** Molekulargewichtsbestimmungen von Natriummalonester und Natriumacetessigester* (Chem. Ber. 32, p. 1876—1878. 1899). — Mononatriummalonester existirt unzweifelhaft im festen Zustand als salzartige Verbindung. Über die alkoholische Lösung des Natriummalonesters ist die Ansicht geäussert worden, dass in der Lösung das Salz grösstenteils in Malonester und Natriumalkoholat gespalten sei. Die von den Verf. ausgeführten Molekulargewichtsbestimmungen zeigen, dass Mononatriummalonester und ebenso Mononatriumacetessigester in alkoholischer Lösung auch als solche beständig sind. G. C. Sch.

45. ***F. Krafft.** Über das Sieden wässriger kolloïdaler Salzlösungen* (Chem. Ber. 32, p. 1584—1596. 1899). — Die Seifen erhöhen den Siedepunkt des Wassers nicht. Dass dies nicht davon herrührt, dass man starke Seifenlösungen nur zu einem unvollkommenen Sieden bringen kann, wie Kahlenberg und Schreiner (Beibl. 23, p. 413) annehmen, geht daraus hervor, dass man nach Zusatz von Kochsalz oder eines andern Salzes in die Seifenlösung normale Werte für die Siedepunktserhöhung erhält, d. h. genau dieselben Siedepunktserhöhungen, wie die entsprechenden Mengen Salz in reinem Wasser hervorrufen. In Alkohol lösen sich die Seifen schwer, sie werden hierin aber nicht gespalten, da die berechneten und beobachteten Siedepunktserhöhungen übereinstimmen. G. C. Sch.

46 u. 47. ***F. Krafft.** Über die Krystallisationsbedingungen kolloïdaler Salzlösungen* (Chem. Ber. 32, p. 1596—1608. 1899). — ***Derselbe.** Über kolloïdale Salze als Membranbildner beim Färbeprozess* (Ibid., p. 1608—1623). — Der Verf. hat früher die Annahme gemacht, dass kolloïdale Flüssigkeiten oder Lösungen die verflüssigten Substanzen in molekularem Zustand erhalten, und diesen Satz durch einen andern ergänzt, wonach kolloïdal verflüssigte Moleküle in sehr kleinen geschlossenen Bahnen oder Oberflächen rotiren, wobei anzunehmen ist, dass sie sich durch die Rotation umeinander gegenseitig im System

fixiren. In der ersten der vorliegenden Abhandlung bringt der Verf. Beweise zu Gunsten seiner Anschauungen und in der zweiten untersucht er die Anwendbarkeit seiner Anschauungen auf den Färbeprozess. G. C. Sch.

48. ***W. D. Bancroft.*** *Ternäre Mischungen IV* (Journ. physik. Chem. 3, p. 217—231. 1899). — Der Verf. prüft das Verteilungsgesetz an den von Wright, Thompson u. a. gegebenen Daten über die Verteilung eines Metalls in zwei andern, die miteinander nicht mischbar sind. Bezeichnen A und B die letztern und C das erste Metall, so gilt die Gleichung:

$$\left(\frac{C_1}{A_1}\right)^n + \left(\frac{C_2}{B_2}\right) = \text{konst.}$$

C_1, C_2 bedeuten hier die Mengen von C in den beiden Phasen, A_1 und B_2 die Mengen A und B (also die Mengen der beiden Lösungsmittel), n ist eine Konstante. Das Nernst'sche Verteilungsgesetz gilt in den meisten Fällen. Zum Schluss polemisirt der Verf. gegen Ostwald's Stellung in dieser Frage (Lehrbuch I, p. 811). G. C. Sch.

49. ***C. E. Linebarger.*** *Die Oberflächenspannungen von wässerigen Lösungen der Alkalichloride* (Journ. Am. Chem. Soc. **21**, p. 411—415. 1899). — Es wurden die specifischen Gewichte und Oberflächenspannungen der wässerigen Lösungen von KCl, NaCl und LiCl bis zu sehr hohen Konzentrationen bestimmt. Die Kurve, welche die Beziehung zwischen den Oberflächenspannungen und dem Prozentgehalt angibt, liegt beim NaCl zwischen der von LiCl und KCl. Die Oberflächenspannung dieser Salzlösungen ist also eine Funktion ihrer molekularen Massen. Von verschiedenen Beobachtern ist festgestellt worden, dass die Oberflächenspannung proportional der Konzentration ist, dies gilt nach dem Verf. nur für geringe Konzentrationsänderungen. G. C. Sch.

50. ***J. Loeb.*** *Über die Ähnlichkeit der Flüssigkeitsabsorption in Muskeln und in Seifen* (Pflüger's Arch. f. Physiol. **75**, p. 303. 1899; Naturw. Rundsch. **14**, p. 344. 1899). — Der Verf. fasst seine Versuche folgendermaassen zusammen: 1. In einer 0,7 proz. Kochsalzlösung nimmt ein Muskel in 18 Stunden nur einige Proz. Wasser auf, in einer mit ihm isotonischen

Lithiumchloridlösung bleibt sein Gewicht unverändert. In einer isotonischen Lösung von KCl (oder KJ und KBr) dagegen nimmt der Muskel um etwa 40 Proz. seines Gewichts zu, während in einer isotonischen Lösung von $CaCl_2$ der Muskel um 20 Proz. seines Gewichts abnimmt. Wie Ca verhalten sich Sr, Ba, Co und Mn. 2. Dieses Verhalten der Flüssigkeitsresorption im Muskel zeigt eine vollständige Analogie mit der Flüssigkeitsresorption in Na-, Ka- und Ca-Seifen. 3. Diese Analogie spricht dafür, dass es sich in den obigen Versuchen um feste Lösungen des Wassers im Muskel handelt, und dass die bei dem Flüssigkeitsaustausch in Betracht kommenden Kräfte osmotische Drucke und nicht kapillare Kräfte sind. Dass auch ausserdem in die Muskeln Wasser durch Kapillarkräfte eindringt, soll jedoch nicht in Abrede gestellt werden.

G. C. Sch.

---

51. ***d'Arsonval.*** *Einwirkung einiger Gase auf Kautschuk* (C. R. **128**, p. 1545—1546. 1899). — Taucht man ein Stück Kautschuk in eine CO_2-Atmosphäre bei einem Druck zwischen 1—50 Atmosphären, so absorbirt der Kautschuk das Gas, wobei sein Volum sich sehr vergrössert und er weniger elastisch wird. An der Luft bei gewöhnlichem Druck entweicht die Kohlensäure allmählich und nimmt der Kautschuk seinen gewöhnlichen Zustand wieder an. Von den Gasen der Luft dringt CO_2 am leichtesten durch Lösen und Wiederentweichen durch Kautschuk hindurch, der Sauerstoff etwas langsamer; Stickstoff kann man am längsten in Kautschukbehältern aufbewahren.

G. C. Sch.

---

52. ***M. van Bemmelen.*** *Die Absorption. IV. Abhandlung. Die Isotherme des kolloïdalen Eisenoxyds bei 15°* (Ztschr. anorg. Chem. **20**, p. 185—211. 1899). — Die Isotherme bei 15° der Ent-, Wiederwässerung und Wiederentwässerung des Hydrogels von Fe_2O_3, aus einer verdünnten Ferrilösung durch Ammoniak abgeschieden, ist bestimmt worden, sowohl 1. vom frisch bereiteten, als 2. vom lufttrockenen und viele Jahre alt gewordenen, und 3. vom lange unter Wasser verbliebenem Hydrogel.

Diese Isothermen sind denen der Kieselsäure und des Kupferoxyds ähnlich.

Der Hydrogel zeigt die Eigenschaften der amorphen, speziell der kolloïdalen Substanzen; er bildet kein chemisches Hydrat, sondern sein Wassergehalt ist kontinuirlich abhängig 1. von dem Molekularbau, den er bei der Bereitung erhalten hat, und den Modifikationon, die er bei der Entwässerung, oder durch die Zeit, durch die Einwirkung von Wasser, durch Erhitzung etc. erlitten hat, 2. von der Konzentration der Gasphase, 3. von der Temperatur.

Die Erscheinungen einer Hysteresis bei der Wieder- und Wiederentwässerung und das Entstehen von Hohlräumen, die Gase verdichten, sind beobachtet wie früher bei der Kieselsäure.

Es hat sich wieder herausgestellt, dass in einer amorphen (kolloïdalen) Substanz keine *Ruhe* herrscht, sondern dass eine fortwährende Änderung im physikalischen Molekularzustande und demzufolge auch in der Zusammensetzung stattfindet. Diese Änderung ist eine sehr langsame bei der gewöhnlichen Temperatur und wird bei Zunahme der Temperatur beschleunigt.

Wenn ein Gehalt von genau $4 H_2O$ beim Liegen an der Luft, oder wenn sonst eine einfache Zahl von Wassermolekülen, wie bei einem chemischen Hydrat, beobachtet ist, so ist diese Zahl nur eine zufällige. G. C. Sch.

---

53. ***V. Goldschmidt.*** *Über einen Krystallmodellirapparat* (Ztschr. f. Krystallogr. **31**, p. 223—228. 1899). — Das Werkstück aus Gyps, Wachs, Holz oder dergl., woraus das Modell geschnitten werden soll, wird von einem um eine horizontale und eine vertikale Axe mit Teilkreis drehbaren Träger gehalten, analog wie der Krystall beim zweikreisigen Goniometer. Das Anschneiden der Flächen geschieht durch ein vertikales Messer mit horizontaler Schlittenverschiebung; durch eine Schraube mit geteilter Trommel kann dasselbe gegen das Centrum des Horizontalkreises verschoben werden, wodurch man die Centraldistanz der Fläche einstellen und messen kann. — Der Apparat ist hauptsächlich dazu bestimmt, naturgetreue Nachbildungen wirklicher Krystalle herzustellen. F. P.

---

54. ***J. A. Ewing** und **W. Rosenhain.*** *Die krystallinische Struktur von Metallen* (Proc. Roy. Soc. Lond. **65**, p. 172—177. 1899). — Nach den Versuchen der Verf. ist es

wahrscheinlich, dass alle Metalle eine krystallinische Struktur haben, die durch Ätzen polirter Flächen zu erkennen ist. Ohne vorheriges Poliren konnten die Krystalle bei leichter schmelzbaren Metallen auf den glatten Flächen erkannt werden, welche beim Ausgiessen des geschmolzenen Metalls auf Glasplatten entstanden. An Schmiedeeisen, Cadmium, Zink und Zinn zeigten sich auf den einzelnen Krystallen (bei etwa 1000 facher Vergrösserung) geometrisch ähnliche und ähnlich gelegene Vertiefungen, welche wahrscheinlich von einem Gasaustritt aus dem Metall beim Erstarren herrühren. Beim Schmiedeeisen haben die Vertiefungen die Form von Schnitten eines Würfels, mitunter auch eines Oktaëders, beim Cadmium erscheinen sie als Schnitte sechsseitiger Prismen.

Bei allen untersuchten Metallen wurden, nachdem sie einer die Elasticitätsgrenze überschreitenden Deformation unterworfen waren, auf der Oberfläche der Krystalle ein oder mehrere Systeme von parallelen geraden Linien gefunden. Ihre Richtungen sind auf verschiedenen Krystallen derart verschieden, dass an ihnen die Krystalle in einer polirten Fläche ohne Ätzung, also ohne Isolation der Krystalle unterschieden werden können. Ausser diesen Streifen, welche durch blosse Translation entstehen, lassen sich am Kupfer, Gold, Silber und andern Metallen durch Hammerschläge Zwillingsstreifen hervorbringen, bei deren Entstehung zu der Translation noch eine Drehung der Moleküle hinzutritt. Lck.

---

55. ***O. Mügge.*** *Über neue Strukturflächen an den Krystallen der gediegenen Metalle* (Göttinger Nachr. 1899, p. 56—63; Neues Jahrb. f. Mineral. 2, p. 55—71. 1899). — Die vom Verf. an zahlreichen Krystallen, welche sich scheinbar plastisch verhalten, nachgewiesene *Translationsfähigkeit* (vgl. Beibl. 22, p. 646—647. 1899) war auch bei den geschmeidigen Metallen zu erwarten. In der That konnte der Verf. an Krystallen von Gold, Silber und Kupfer eine, auch durch Druck sehr leicht künstlich zu erzeugende, feine Streifung beobachten, welche offenbar durch Translation parallel den Oktaëderflächen und zwar wahrscheinlich nach der Richtung einer Oktaëderkante entstanden ist. An weichem Eisen (und zwar an einem Block, der nach den würfligen Spaltflächen zu schliessen aus Individuen von

ca. 1 ccm Grösse bestand) wurden ebenfalls durch Hämmern erzeugbare Lamellen gefunden, welche parallel den Flächen {112} verlaufen; dieselben sind aber, wie aus ihren Begrenzungsflächen zu schliessen war, nicht durch Translation, sondern durch *einfache Schiebung* mit Zwillingsbildung nach (112) entstanden, wobei die zweite Kreisschnittsebene ($\bar{1}\bar{1}2$), oder die Grundzone [111] ist. Da hiernach die erste und zweite Kreisschnittsebene gleichartige Flächen sind, so sind je 2 einfache Schiebungen einander reciprok; dabei gibt es 6 Flächenpaare, nach denen solche reciproke Schiebungen erfolgen können. Die Grösse der Schiebung ist nahe dieselbe wie beim Kalkspat. Translation beim Eisen nachzuweisen, ist dem Verf. nicht gelungen, doch hält er es nicht für ausgeschlossen, dass solche (wie beim Brombaryum) längs den Gleitflächen für einfache Schiebung stattfinden kann, in welchem Falle sie schwer zu erkennen wäre. Entsprechendes gilt für Antimon und Wismut, bei denen auch nur einfache Schiebung festzustellen war. F. P.

---

56. ***C. Viola.*** ***Homogenität und Ätzung (allgemeine Asymmetrie der Krystalle)*** (Ztschr. f. Krystallogr. **31**, p. 97—115. 1899). — Die in drei früheren Abhandlungen (vgl. Beibl. **22**, p. 81, 82, 295) entwickelten Ansichten des Verf. über Krystallstruktur werden hier nochmals in elementarer Weise zusammengefasst. Es liegt ihnen die Vorstellung zu Grunde, dass die physikalischen Eigenschaften in einem homogenen Krystall längs parallelen Geraden nicht konstant, sondern periodisch veränderlich seien. Aus den geradlinigen bez. ebenen Begrenzungen der Ätzfiguren wird gefolgert, dass jene periodische Veränderlichkeit mit Unstetigkeiten verknüpft sei; d. h. dass die einzelnen kongruenten Teile, aus denen ein Krystall aufgebaut ist, unstetig aneinander grenzen. Diese Unterabteilungen der Materie sollen, wie ebenfalls aus den Ätzfiguren (im ersten Stadium der Ätzung) geschlossen wird, bei allen Krystallen asymmetrisch sein, und irgendwelche Symmetrie nur durch symmetrische zwillingsartige Verwachsung hervorgebracht werden. F. P.

---

57. ***O. Mügge, A. Börner und E. Sommerfeldt.*** ***Krystallographische Konstanten einiger chemischer Verbindungen*** (Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. **2**, p. 72—80. 1899). —

Es werden die krystallographischen Konstanten von traubensaurem Baryum, mesoweinsaurem Calcium, para-Amido-Phenacetursäure, Benzoylphtalylhydroxylamin, para-Tolhydroxamsäuremethylester, Metahydrocumarsäure, Metahydrocumarin, Chlorcadmium und die pyroelektrischen Eigenschaften des monoklinen Strontiumbitartrats $Sr(C_4H_5O_6)_2 . 3 H_2O$ beschrieben.

G. C. Sch.

---

58. ***Minguin.*** *Ätzfiguren, welche die enantiomorphe Struktur des rechten und linken Benzylidenkamphers erkennen lassen* (C. R. **128**, p. 1335—1336. 1899). — Die rhombischen Krystalle der genannten Körper lassen die nach dem Pasteur'schen Gesetze zu erwartende enantiomorphe Hemiëdrie äusserlich nicht erkennen; doch ist es dem Verf. gelungen, dieselbe mittels auf den Prismenflächen erzeugter Ätzfiguren nachzuweisen.

F. P.

---

59. ***W. Salomon.*** *Bemerkung zu meiner Notiz: Über eine neue Bildungsweise der dritten Modifikation des Schwefels* (vgl. Beibl. **23**, p. 336; Ztschr. f. Krystallogr. **31**, p. 276—277. 1899). — Der Verf. weist darauf hin, dass, wie er nachträglich erfahren habe, die in der angeführten Notiz von ihm mitgeteilten Beobachtungen bereits früher von Bütschli gemacht und zum Teil in dessen Werke „Untersuchungen über Strukturen" (1898) beschrieben sind.

F. P.

---

60. ***D. L. Chapman.*** *Die allotropen Modifikationen von Phosphor* (Journ. Chem. Soc. **75**, p. 734—747. 1899). — 1. Metallischer und roter Phosphor sind identisch; unter dem Mikroskop sehen sie gleich aus. Der höhere Dampfdruck, welcher dem roten Phosphor zugeschrieben worden ist, rührt von einer Verunreinigung her. 2. Die Dämpfe von rotem und gewöhnlichem Phosphor sind identisch. Die Dampfdichte von gewöhnlichem Phosphor bei der Temperatur des siedenden Schwefels und Quecksilbers stimmt sehr nahe mit der unter der Voraussetzung, dass die Moleküle aus vier Atomen bestehen, berechneten überein, obwohl die Versuche von Mitscherlich, Deville u. Troost bei höheren Temperaturen hiergegen sprechen. 3. Roter Phosphor schmilzt unter Druck, indem er sich gleichzeitig in gewöhnlichen Phosphor verwandelt, beim Schmelzpunkt von Kaliumjodid. Diesen Punkt auf dem Druck-

Temperatur-Diagramm nennt der Verf. den Tripelpunkt vom roten Phosphor. Geschmolzener gewöhnlicher Phosphor muss aufgefasst werden als überschmolzener roter Phosphor und überschmolzener gewöhnlicher Phosphor als die überschmolzene Flüssigkeit von beiden Varietäten. Da bei gewöhnlicher Temperatur die rote Modifikation stabil und die weisse instabil ist, so scheint Phosphor im hohem Grad die Eigenschaften zu besitzen, in einer instabilen Modifikation bleiben zu können.

G. C. Sch.

Wärmelehre.

61. ***P. Saurel.*** *Über Maxwell's Theorem* (Journ. phys. Chem. 3, p. 214—216. 1899). — In der vorliegenden Arbeit wird auf Grundlage der Gibbs'schen Phasenregel ein Beweis dafür gegeben, dass die Summe der zwischen den theoretischen und wirklichen Isothermen liegenden Flächen Null ist, vorausgesetzt, dass die Oberflächen oberhalb der wirklichen Isothermen positiv, die unterhalb negativ gerechnet werden. G. C. Sch.

62. ***D. Berthelot.*** *Über die durch Mischung zweier Gase hervorgerufene Druckvergrösserung und über die Zusammendrückbarkeit eines Gasgemisches* (C. R. **128**, p. 1159—1160. 1899). — Mischt man zwei ursprünglich sich unter demselben Druck befindliche Gase, so tritt eine Druckvergrösserung Δp ein. Man kann dieselbe mit Hilfe eines Kreisprozesses berechnen. Man denke sich die beiden Gase in zwei Gefässen mit beweglichen Kolben. Man vergrössere den Druck um unendlich wenig, setze darauf die beiden Rezipienten in Verbindung miteinander, so dass sich die Gase mischen, und bringe endlich alles auf den ursprünglichen Druck zurück. Die so berechneten Δp stimmen gut mit den direkt gefundenen überein.

G. C. Sch.

63. ***A. E. Tutton.*** *Die thermische Ausdehnung von reinem Nickel und Kobalt* (Proc. Roy. Soc. 1899. Sepab.; vgl. Beibl. 23,

p. 753). — Der Verf. hat mit Hilfe eines Interferenzdilatometers die Ausdehnung von sehr reinem Nickel und Kobalt bestimmt. Es ergab sich:

	$\alpha = a + 2bt$
Nickel	$\alpha = 0{,}00\,001\,248 + 0{,}0\,000\,000\,148\,t$
Kobalt	$\alpha = 0{,}00\,001\,208 + 0{,}0\,000\,000\,128\,t.$

Der Koeffizient der linearen Ausdehnung α von reinem Nickel ist grösser als der von Kobalt. Dies gilt sowohl von der Konstante a, dem Koeffizienten bei 0°, als auch von b. Die Differenz der beiden Ausdehnungskoeffizienten nimmt also mit der Temperatur zu, bei 0° beträgt sie ungefähr 3,2 Proz., während sie bei 120° C, der äussersten Beobachtungstemperaur, schon den Betrag von 4,5 Proz. erreicht. Das Metall mit dem geringeren Atomgewicht Nickel dehnt sich also mehr aus als Kobalt. G. C. Sch.

---

64. ***C. Pulfrich.*** *Bemerkungen zu der Kompensationsmethode des Hrn. A. E. Tutton und über die Verwendung von Quarz als Vergleichskörper bei dilatometrischen Messungen* (Ztschr. f. Krystallogr. **31**, p. 372—382. 1899). — Die Behauptung von Tutton (vgl. Beibl. **23**, p. 422—23), dass die Genauigkeit der Messungen mit dem Abbe-Fizeau'schen Interferenzdilatometer durch Kompensation der Ausdehnung der Schrauben mittels einer auf die zu untersuchende Krystallplatte gelegten Aluminiumplatte gesteigert werden könne, wird vom Verf. widerlegt, indem er zeigt, dass bei gegebener Dicke der Krystallplatte die Unsicherheit des Resultats bei Anwendung der Kompensation sogar doppelt so gross wird, wie bei dem gewöhnlichen Verfahren. — Im Anschluss an diese kritische Bemerkung berichtet der Verf. über neuere von Reimerdes in Jena ausgeführte dilatometrische Untersuchungen, bei denen statt des vom Verf. benutzten Stahltischchens, dessen Schrauben etwas ungleiche Ausdehnung und thermische Nachwirkung zeigten, ein Quarzring als Träger der Deckplatte angewendet wurde. Der letztere ist aus einer ca. 10 mm dicken, senkrecht zur optischen Axe geschliffenen Platte hergestellt; es wird also die Ausdehnung des zu untersuchenden Körpers verglichen mit derjenigen des Quarzes parallel zur Axe. Letztere ist von Reimerdes mit

grosser Sorgfalt neu bestimmt worden; danach ist der Ausdehnungskoeffizient bei der Temperatur t zwischen 5° und 230°:

$$\beta_t = (692{,}5 + 1{,}689\, t) \,.\, 10^{-8},$$

während Benoit $(711{,}1 + 1{,}712\, t) \,.\, 10^{-8}$ gefunden hatte.

Soll der Quarzring zur Untersuchung von Objekten dienen, deren Dicke wesentlich geringer ist als die Höhe des Ringes, so ist eine Quarzplatte zum Ausgleich der Dickendifferenz zu verwenden.

Schliesslich berichtet der Verf. über den schon a. a. O. (Ztschr. f. Instrmtkde. **18**, p. 261. 1898) ausführlicher beschriebenen Interferenzapparat und dessen Verwendung zu dilatometrischen Untersuchungen in Verbindung mit einem neuen Heizkörper, der aus einem schweren, durch Gasflammen erwärmten Kupfercylinder besteht und gestattet, das in ihn eingesenkte Objekt bei Temperaturen bis zu 450° zu untersuchen. F. P.

---

65. **A. E. Tutton.** *Über die Bemerkungen des Herrn Dr. Pulfrich, betreffend mein Kompensationsinterferenzdilatometer* (Ztschr. f. Krystallogr. **31**, p. 383—384. 1899). — Die Darlegung Pulfrich's (vgl. das vorhergehende Referat), wonach die Anwendung einer kompensirenden Aluminiumplatte den Fehler bei der Bestimmung eines Ausdehnungskoeffizienten an sich nicht verringert, sondern sogar vergrössert, erkennt der Verf. im wesentlichen als richtig an, betont jedoch, dass jenes Verfahren in solchen Fällen von Nutzen ist, wo der zu untersuchende Krystall nicht hinreichend gut polirbar ist, und daher die Auflegung einer Platte aus anderem Material mit gut reflektirenden Flächen notwendig ist. F. P.

---

66. **A. E. Tutton.** *Die thermische Ausdehnung von reinem krystallisirten Nickel und Kobalt* (Ztschr. f. Krystallogr. **31**, p. 384—385. 1899). — An rechtwinkligen Blöcken von 8—13 mm Kantenlänge aus chemisch reinem Nickel und Kobalt hat Verf. mittels des Interferenzdilatometers (jedoch ohne Anwendung der Kompensation) den Ausdehnungskoeffizienten zwischen den Temperaturgrenzen 6° und 121° bestimmt und gefunden:

für Ni $\alpha = 0{,}00\,001\,248 + 0{,}0\,000\,000\,148\,t$
für Co $\alpha = 0{,}00\,001\,208 + 0{,}0\,000\,000\,128\,t$.

Die Werte des ersten Gliedes stimmen mit den von Fizeau angegebenen sehr nahe überein, die des zweiten sind aber ganz verschieden (vgl. Beibl. 23, p. 751). F. P.

---

67. **A. Bulatow.** *Zur Frage nach der kritischen Temperatur* (Journ. der russ. phys.-chem. Ges. **31**, p. 69—81). — Der Verf. stellt in Tabellen Molekulargewicht und kritische Temperatur, sowie Molekulargewicht und kritischen Druck einiger Elemente und zahlreicher Verbindungen zusammen. Nicht selten haben Körper von völlig verschiedener Zusammensetzung bei gleichem Molekulargewicht nahezu die gleiche kritische Temperatur, wie z. B. Stickstoff und Kohlenoxyd (Molekulargewicht 28, kritische Temperatur —146, bez. —140). Für Verbindungen von der Zusammensetzung $C_2H_4O_2$, $C_3H_6O_2$, $C_4H_8O_2$, $C_5H_{10}O_2$, $C_6H_{12}O_2$, $C_7H_{14}O_2$ wird die Formel

$$t_x = 122{,}5 + 1{,}5\,\mu$$

gegeben, wobei t_x die kritische Temperatur, μ — das Molekulargewicht bedeutet; für die Verbindungen C_3H_5Cl, CH_2Cl_2, $C_2H_4Cl_2$, $CHCl_3$, CCl_4 gilt die Formel

$$t_x = 198{,}8 + 0{,}56\,\mu.$$

Endlich sind bei den erstgenannten Körpern Molekulargewicht und kritisches Volumen (v_x) durch die Formel

$$V_x = 0{,}000178\,\mu - 0{,}0034$$

verbunden. H. P.

---

68. **J. Lebedew.** *Das Wasserstoffthermometer der Hauptanstalt für Maasse und Gewichte* (Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. **31**, p. 57—80). — Eine genaue Beschreibung dieses zu Prüfung von Thermometern dienenden Apparats. H. P.

---

69. **A. Ladenburg** *und* **C. Krügel.** *Über die Messung tiefer Temperaturen* (Chem. Ber. 32, p. 1818—1822). — Anstatt das zu Messungen von tiefen Temperaturen dienende Termoelement nach dem Vorgang von Holborn und W. Wien (Wied. Ann. **59**, p. 213) mittels zwei Temperaturpunkten, den Subli-

mationspunkt eines Gemisches fester Kohlensäure und Alkohol und den Siedepunkt flüssiger Luft zu aichen und daraus eine quadratische Gleichung zu berechnen, benutzen die Verf. drei Punkte, nämlich ausser den obigen noch den Siedepunkt des Acetylens und berechnen hieraus eine kubische Gleichung. Das Verfahren von Holborn und Wien ist natürlich nicht so genau wie das der Verf., um so mehr, da das quadratische Glied in der Gleichung sehr gross ist. Es wurden die Siedepunkte und Schmelzpunkte der folgenden Substanzen bestimmt:

	Siedep.	Schmelzp.		Siedep.	Schmelzp.
Sauerstoff	−181,4°	—	Cymol	—	— 75,1°
Stickoxyd	−142,4	−150,0°	Chlormethyl	—	−103,6
Ammoniak	—	— 77,05	Bromäthyl	—	−116,0
Methan	−152,5	—	Methylalkohol	—	— 94,9
Äthan	— 85,4	−171,4	Äthylalkohol	—	−112,3
Äthylen	−102,65	—	Äther	—	−112,6
Propylen	— 50,2	—	Aldehyd	—	−120,7
Trimethylen	— 35 [1])	−126	Aceton	—	— 94,9
Acetylen	— 83,8	—	Glycol	—	— 17,4
Toluol	+110	— 94,2	Ameisens. Äthyl	+32	−101,2
Äthylbenzol	+135	— 94,2	Essigester	—	— 83,8
Mesitylen	+164	— 59,6	Äthylamin	+19	— 85,2

G. C. Sch.

70. **E. Biron.** *Die Wärmekapazität wässeriger Schwefelsäurelösungen* (Journ. russ. phys.-chem. Ges. 31, p. 171—203; Chem. Ctrlbl. **1**, p. 1202—1204. 1899; referirt nach einem Referat von Dauge). — Zum Zwecke der Prüfung der Berthelot'schen Hypothese, nach welcher eine Verminderung der Wärmekapazität von Elektrolyten dadurch bewirkt wird, dass das Wasser, indem es Hydrate bildet, seine Wärmekapazität vermindert (Berthelot, Mécanique chimique 1879), untersucht der Verf. die Wärmekapazitäten wässeriger H_2SO_4-Lösungen. Er kritisirt die Zahlenergebnisse und Methoden Marignac's, Thomsen's und Pickering's, die seinigen als die genauesten hinstellend. — In der folgenden Tabelle bedeuten *n* die Anzahl H_2O-Moleküle, welche mit 1 Mol. H_2SO_4 die Lösung bilden, *C* ist die mittlere Wärmekapazität der Lösung, innerhalb der Grenzen

1) Sublimationspunkt.

der korrigirten Temperatur $t_0 - t$, bezogen auf die mittlere Wärmekapazität des Wassers bei 18,6—21,5°.

n	$t_0 - t$ Grade	C	n	$t^0 - t$ Grade	C
0	18,7—21,7	0,3352	12	18,4—21,4	0,7584
0,1428	18,8—21,8	0,3404	$12\frac{1}{2}$	18,5—21,3	0,7647
0,2976	18,7—21,7	0,3554	13	18,8—21,8	0,7717
0,4856	18,8—21,6	0,3786	14	18,6—21,6	0,7837
0,6483	18,8—21,6	0,4016	15	18,7—21,8	0,7948
0,9246	18,8—21,8	0,4345	16	18,7—21,7	0,8041
1	18,8—21,8	0,4408	17	18,7—21,7	0,8122
1,1555	19,0—22,1	0,4466	18	18,7—21,7	0,8203
1,5439	18,9—22,0	0,4517	19	18,6—21,6	0,8277
2	18,7—21,7	0,4628	20	18,6—21,6	0,8339
3	18,5—21,5	0,5012	30	18,6—21,6	0,8768
4	18,7—21,7	0,5420	50	18,8—21,8	0,9171
5	18,7—21,7	0,5805	100	18,6—21,6	0,9551
6	18,7—21,6	0,6152	150	18,7—21,6	0,9688
7	18,7—21,7	0,6475	200	18,7—21,7	0,9763
8	18,8—21,8	0,6776	400	18,7—21,6	0,9877
9	18,6—21,6	0,7020	800	18,7—21,7	0,9937
10	18,8—21,7	0,7231	1600	18,7—21,6	0,99675
11	18,8—21,7	0,7412			

Die hieraus berechnete Molekularwärme von H_2SO_4 ist 32,88, von $H_2SO_4 . H_2O$ 51,17; letztere aus den Komponenten berechnet 50,90. Dieses spricht gegen die Hypothese von Berthelot. Die etwas grösser gefundene Zahl wird durch die Dissociationswärme von $H_2SO_4 . H_2O$ erklärt.

Charakteristisch für die Lösungen ist die molekulare Wärmekapazitätserniedrigung (D) der Lösung, welche gleich der Differenz zwischen der berechneten und der beobachteten molekularen Wärmekapazität ist. Der Verf. konstruirt aus D als Ordinaten und p, dem berechneten Gehalt der Lösung an Monohydrat als Abscissen eine Kurve, an welche er Betrachtungen über die Hydrate $H_2SO_4 . 2\,H_2O$ (Mendelejeff) und $H_2SO_4 . 4\,H_2O$ (Pickering) knüpft. Beim Vergleich der elektrischen Leitfähigkeit mit D hat der Verf. gefunden, dass für Verdünnungen $> H_2SO_4 . 100\,H_2O$ eine Abhängigkeit zwischen der äquivalenten Leitfähigkeit und der molekularen Wärmekapazitätserniedrigung sich konstatiren lässt. Es ist:

$$D = 0{,}25\,A - 30\,.$$

D und A sind Funktionen der Konzentration (x). Be-

zeichnet man $D = f(x)$ und $A = F(x)$ und differenzirt obige Gleichung nach x, so erhält man:

$$\frac{f'(x)}{F'(x)} = 0{,}25 \text{ oder allgemein } \frac{\frac{\partial D}{\partial x}}{\frac{\partial A}{\partial x}} = \text{Konst.}$$

Der Verf. kommt zum Schluss, dass eingangs zitirte Hypothese von Berthelot nicht den Thatsachen entspricht, und dass die Ursache der elektrischen Leitfähigkeit und der Wärmekapazitätsänderung ein und dieselbe sein muss. G. C. Sch.

---

71. ***R. Moldenke.*** *Der Schmelzpunkt von Gusseisen* (Engineering **67**, p. 330. 1899; Ztschr. f. Instrmtkde. **19**, p. 153—154. 1899). — Mit Hilfe des Le Chatelier'schen Thermoelements wurden 73 Proben von Roh- und Gusseisen, Stahl sowie einigen Eisenlegirungen in den Schmelzöfen selbst gemessen. Für Roh- und Gusseisen liegen die Einzelwerte der Schmelztemperaturen je nach dem Kohlenstoff- und Kieselgehalt des Materials zwischen 1090 und 1250°, für die Stahlsorten und die Legirungen zwischen 1195 und 1340°. Über die Aichung des Thermoelements und einige Fehlerquellen, die bei der Benutzung des Thermoelements nicht ausgeschlossen zu sein scheinen, werden keine Angaben gemacht, wodurch die Zuverlässigkeit der mitgeteilten Werte etwas beeinträchtigt wird.
G. C. Sch.

---

72. ***R. Cusack.*** *Über den Schmelzpunkt der Mineralien* (Ztschr. f. Krystallogr. **31**, p. 284. 1899; nach Proc. Roy. Irish Acad. (3) 4, p. 399. 1897). — Es wird eine Tabelle der Schmelzpunkte einer grossen Anzahl von Mineralien mitgeteilt, aus welcher der Verf. schliesst, dass der Schmelzpunkt der Mineralien nur wenig durch kleine Verschiedenheiten der Zusammensetzung beeinflusst wird, und dass er bei bestimmter Zusammensetzung weder von der Molekularstruktur noch von der Krystallsymmetrie abzuhängen scheint (da z. B. Rutil und Brookit beide bei 1560° schmelzen). Sämtliche Silikate, sowie der Quarz erweichen vor dem Schmelzen. F. P.

---

73. ***H. A. Wilson.*** *Über die Geschwindigkeit des Erstarrens* (Proc. Cambridge Phil. Soc. **10**, p. 25—35. Jahrg.

1898, herausgeg. 1899). — Durch Friedländer und G. Tammann (Beibl. 22, p. 472) ist nachgewiesen worden, dass die Erstarrung sehr langsam mit der Unterkühlung zunimmt, wenn die Unterkühlung gering ist. Nimmt die Unterkühlung zu, so nimmt die Geschwindigkeit anfangs schneller zu als die Unterkühlung, nachher langsamer. Ist die Unterkühlung sehr gross, so kann die Geschwindigkeit der Erstarrung sehr klein sein, ja selbst bis auf Null fallen. Hierfür ist noch keine genügende Erklärung gegeben. Tammann ist der Ansicht, dass, wenn die Substanz absolut rein wäre, die Geschwindigkeit unabhängig von der Unterkühlung sein würde. Nach dem Verf. ist es unbefriedigend, alle die beobachteten Erscheinungen auf Verunreinigungen zurückzuführen. Er sucht mit Hilfe des innern Drucks dieselben zu erklären und die betreffenden Formeln abzuleiten. Dieselben gestatten keinen Auszug. G. C. Sch.

---

74. ***F. Krafft.*** ***Über Vakuumdestillationen und einige Regelmässigkeiten, welchen die in luftleeren Räumen erzeugten Flüssigkeiten und Dämpfe gehorchen*** (Chem. Ber. 32, p. 1623—1635. 1899). — 1. Der Verf. beschreibt zunächst einen Versuch, welcher deutlich zeigt, wie die Dampfsäulen hochmolekularer Substanzen scharf gegen ein darüber befindliches Vakuum von niedriger Temperatur abgegrenzt sind; er besteht darin, dass man in das Steigrohr eines Siedekolbens in verschiedenen Abständen über dem Siedegefäss Elektroden einschmilzt und dann während eines in dem möglichst evakuirten Apparate ausgeführten Destillationsversuchs feststellt, wie zwischen den oben befindlichen Elektroden noch gutes Kathodenlicht zu beobachten ist, während sich nur 20—30 mm unterhalb bereits gesättigte Dämpfe befinden, deren Temperatur dieselbe ist, wie die der unter gewöhnlichem Druck siedenden Dämpfe. 2. Weiter zeigt der Verf., dass die Siedetemperatur beim Vakuum des Kathodenlichts für hochmolekulare Substanzen in deutlich verfolgbarer Weise von der Höhe der erzeugten Dampfsäule, 3. dass das Verbleiben der höheren Normalparaffine im flüssigen Aggregatzustand beim Vakuum des Kathodenlichts von dem Molekulargewicht desselben abhängt und, 4. dass die Temperaturdifferenz zwischen dem Schmelzpunkt und Siedepunkt der höheren Normalparaffine mit dem Molekulargewicht wächst. G. C. Sch.

---

75. ***H. R. Carveth.*** *Die Zusammensetzung von gemischten Dämpfen I* (Journ. physik. Chem. 3, p. 193—213. 1899). — Gegen die früheren Methoden der Bestimmung der Zusammensetzung des Dampfs lässt sich der Einwand erheben, dass, da die Zusammensetzung des Dampfs eine andere ist als die der Flüssigkeit, die Entfernung des Dampfes die Zusammensetzung der damit in Berührung stehenden Flüssigkeit stört. Bei dem Apparat des Verf. werden die Dämpfe eines Flüssigkeitsgemischs von bekannter Zusammensetzung in einem Gefäss kondensirt, das in der Flüssigkeit sich befindet. Durch Bestimmung des Siedepunkts der kondensirten Dämpfe, wobei das Flüssigkeitsgemisch als Wärmequelle dient, wird die Zusammensetzung ermittelt, nachdem vorher die Siedepunkte der verschiedenen Gemenge bestimmt worden sind. Der Apparat von Beckmann darf hierzu nur unter besonderen Vorsichtsmaassregeln benutzt werden; es wurden daher Apparate angewendet, die viel Flüssigkeit aber wenig Dampfraum enthielten und dieselben so verbessert, dass sie zuverlässige Werte lieferten. Mitgeteilt sind Beobachtungen über die Zusammensetzung von Dämpfen und Lösungen an Aceton-Benzol- und Benzol-Schwefelkohlenstofflösungen. Die Untersuchung wird fortgesetzt.

G. C. Sch.

---

76. ***H. B. Dixon und E. J. Russell.*** *Die Verbrennung von Schwefelkohlenstoff* (Journ. Chem. Soc. 75, p. 600—613. 1899). — Trockner CS_2 verbrennt ebensogut wie feuchter. Bevor sich der Schwefelkohlenstoff an der Luft entzündet, erleidet er eine phosphorescirende Verbrennung. Der Übergang bis zur wirklichen Entzündung ist nicht scharf, daher kann man von einer bestimmten Entzündungstemperatur nicht reden. CS_2 ist verhältnismässig stabil beim Erhitzen. Bei 230° muss lange erhitzt werden, bevor die geringste Zersetzung sichtbar wird; beim Durchleiten durch eine auf 400° erhitzte Röhre lässt sich keine Veränderung wahrnehmen. Die Versuche sprechen dagegen, dass CS_2, bevor er verbrennt, sich in seine Elemente zersetzt. Durch Sonnen- und elektrisches Licht wird er zersetzt. Wird CS_2 mit O zur Explosion gebracht, so tritt eine sehr verwickelte Reaktion ein; bei Überschuss von O entstehen CO_2, SO_2, SO_3 und manchmal S, in der Explosionswelle CO_2, COS und unveränderter CS_2. Auch bei andern

Verhältnissen zwischen CS_2 und O wurden die Reaktionsprodukte untersucht. G. C. Sch.

77. ***H. B. Dixon.*** *Über die Verbrennung von Kohlenstoff* (Journ. Chem. Soc. 75, p. 630—639. 1899). — Während Lang (Ztschr. physikal. Chem. 2, p. 168. 1888; Beibl. 13, p. 76) zu dem Ergebnis kam, dass Kohlenstoff direkt zu Kohlensäure verbrennt, schloss Br. Baker (Phil. Trans. **179**, p. 571. 1888; Beibl. **13**, p. 344), dass sich stets bei der Verbrennung zuerst Kohlenoxyd bildet. — Der Verf. hat die Versuche beider wiederholt und erweitert; die von Lang kann er nicht bestätigen, so dass der Schluss des letzteren nicht gerechtfertigt ist. Andererseits gibt der Verf. selbst zu, dass ein entscheidender Versuch noch fehlt. G. C. Sch.

78. ***N. Beketow.*** ***Direkte Bestimmung der Bildungswärme von Haloidsalzen. Bromaluminium*** ([russ.] Bull. de l'Acad. Imp. des sciences de St. Pétersbourg. Jan. 1899, p. 79—81). — Die meisten Bestimmungen der Bildungswärme sind indirekte, wobei eventuelle Beobachtungsfehler sich summiren und das Resultat unsicher machen können, weshalb der Versuch gemacht wurde, eine direkte Bestimmung unter Ausschluss aller Nebenreaktionen vorzunehmen. Metallisches Aluminium vereinigt sich mit Brom bei blosser Berührung, und tritt dabei eine so beträchtliche Temperatursteigerung ein, dass Glasgefässe platzen würden, während bei Anwendung eines Gefässes aus Silber oder Platin das Brom auch auf diese einwirken würde. Daher wurde ein Aluminiumbehälter gewählt, dessen Wandungen mit Aluminium verkleidet waren, während sein Boden mit Aluminiumfeilicht bedeckt war. Das Brom wurde in genau abgewogenen Mengen, in Glaskügelchen eingeschlossen, eingebracht; jedes Kügelchen war in Blattaluminium eingehüllt und wurde dann mit Aluminiumfeilspänen überdeckt. Das Metall wurde stets in so grosser Menge genommen, dass sich nur eine beständige Verbindung – Al_2Br_6 bilden und kein freies Brom übrig bleiben konnte. Die aus mehreren Versuchen sich ergebende Bildungswärme betrug 41 Kal., während Berthelot 42 und Thomsen 40 angibt. Im gleichen Sinne sollen auch andere Verbindungen geprüft werden. H. P.

79. ***B. Zouboff.*** *Bestimmung der Verbrennungswärmen einiger organischer Verbindungen* (Journ. russ. phys.-chem. Ges. **30**, p. 926—950; Chem. Ctrlbl. **1**, p. 586—587. 1899; referirt nach einem Ref. von Lutz). — Die Bestimmung der Verbrennungswärmen der untersuchten Flüssigkeiten geschah in der Berthelot'schen Bombe. Die Resultate enthält die folgende Tabelle, in der sich die Zahlen (grosse Kalorien) auf Grammmoleküle beziehen.

		Wärmekapazität des Wassers nach Regnault			Wärmekapazität des W. nach Bartoli, Stracciati und Journ. russ. phys.-chem. Ges. **30**, p. 946		
		In flüssigem Zustande		In gasförmig. Zustande	In flüssigem Zustande		In gasförmig. Zust.
		Bei konst. Volum	Bei konst. Druck	Bei konst. Druck	Bei konst. Volum	Bei konst. Druck	Bei konst. Druck
KW-Stoffe	Oktan	1313,3	1315,9	1330,9	1310,7	1313,4	1328,4
	Dekan	1624,3	1627,5	1647,7	1621,1	1624,3	1644,5
	Trimethyläthylen	802,6	804,1	(809,4)	801,0	802,5	(807,8)
	Hexylen	960,6	962,3	—	958,7	960,5	—
	Hexametylen	944,0	945,7	—	942,2	943,9	—
	Methylpentamethylen	945,7	947,4	—	943,9	945,6	—
Alkohole	Normaler Propylalkohol	484,5	485,4	498,2	483,6	484,4	497,2
	Isopropylalkohol	478,8	479,7	491,8	477,9	478,7	490,8
	Normaler Butylalkohol	643,8	645,0	660,1	642,5	643,7	658,8
	Isobutylalkohol	641,0	642,2	656,8	639,8	640,9	655,5
	Tertiärer Butylalkohol	634,5	635,7	(649,0)	633,3	634,4	647,6
	Gärungsamylalkohol	798,1	799,6	816,5	769,5	798,0	814,9
	Dimethyläthylcarbinol	790,8	790,3	807,0	789,3	790,7	805,4
	Heptylalkohol	1113,9	1115,9	(1140,1)	1111,7	1113,8	(1137,9)
Ketone	Methyläthylketon	587,4	588,3	598,1	586,3	587,1	596,9
	Methylpropylketon	740,9	742,1	(758,6)	739,5	740,6	(752,1)
	Methylisopropylketon	740,2	741,4	752,4	738,8	739,9	750,9
	Diäthylketon	741,9	743,1	754,8	740,5	741,6	753,3
	Methylbutylketon	902,8	904,3	918,5	901,0	902,5	916,7
	Pinakolin	899,4	900,9	(913,9)	897,6	899,1	(912,1)
	Dipropylketon	1059,4	1061,1	1077,5	1057,3	1059,1	1075,5
	Methylhexylketon	1215,2	1217,3	1237,6	1212,9	1215,0	1235,3
Ester	Kohlensäuredimethylester	344,2	344,2	355,0	343,5	343,5	354,3
	Kohlensäurediäthylester	653,8	654,4	668,9	652,5	653,1	667,6

In den ersten drei Reihen sind die Zahlen für die Verbrennungswärmen angeführt, bei deren Berechnung die Wärmekapazität des Wassers bei 20° nach Regnault angenommen

wird. Die drei weiteren Reihen geben die Verbrennungswärmen, welchen die Zahlen von Bartoli für die Wärmekapazität des Wassers zu Grunde gelegt sind. Die Berechnung der Verbrennungswärmen im dampfförmigen Zustande geschah mit Hilfe von Konstanten, die W. Luginin für die Wärmekapazität latente Verdampfungswärme der betreffenden Verbindungen fand. Für einige Substanzen waren die letzteren Konstanten nicht bestimmt; die Ausrechnung fand hier unter Zugrundelegung der Zahlen für verwandte Verbindungen statt, und die derart gefundenen Konstanten sind eingeklammert. Der Verf. schliesst aus seinen Versuchen, dass die Verbrennungswärmen für isomere Verbindungen derselben chemischen Reihe nicht gleich sind. G. C. Sch.

---

80. ***J. Bonnefoi.*** *Über die Verbindungen des Chlorlithiums mit Ammoniak* (C. R. 127, p. 367—369. 1898). — Chlorlithium verbindet sich mit Ammoniak in wechselnden Verhältnissen. Die Lösungswärme des $LiCl . NH_3$ ist 5,385 Cal. Ferner ist

$$LiCl\,(\text{fest}) + NH_3\,(\text{Gas}) = LiCl . NH_3\,(\text{fest}) + 11{,}842\ \text{Cal.}$$

Die Dissociationsdrucke sind:

88° C.	256 mm	109,2° C.	646 mm
96	367	119	975

hieraus berechnet sich mit Hilfe der Formel von Clapeyron die Bildungswärme zu 11,9 Cal., welches mit der oben gefundenen Zahl 11,842 gut übereinstimmt.

Die Lösungswärme von $LiCl . 2\,NH_3$ ist 2,668 Cal.

$$LiCl\,(\text{fest}) + 2\,NH_3\,(\text{Gas}) = LiCl . 2\,NH_3\,(\text{fest}) + 23{,}359\ \text{Cal.}$$

Die Differenz $23{,}359 - 11{,}842 = + 11{,}517$ Cal. ist ein Maass für die bei der Bindung des zweiten Moleküls NH_3 freiwerdenden Wärme.

Seine Dampfdrucke sind:

68,8° C.	373 mm	83° C.	739 mm
77	558	89,2	980

Die Bildungswärme von $LiCl . 3\,NH_3$ ist + 34,456 Cal.

Die Differenz $+ 34{,}456 - 23{,}359 = + 11{,}097$ Cal. gibt die bei Bindung des dritten Moleküls freiwerdende Wärme. Die Dissociationsdrucke sind:

43 °C.	320 mm	62,2 °C.	882 mm
50	473	65	1011
60	790		

Hieraus berechnet sich in guter Übereinstimmung mit der obengegebenen Zahl 11,270 Cal.

Die Lösungswärme von $LiCl . 4 NH_3$ ist 0,292 Cal.

$$LiCl \text{ (fest)} + 4 NH_3 \text{ (Gas)} = LiCl . 4 NH_3 \text{ (fest)} + 43{,}335 \text{ Cal.}$$

$$LiCl . 3 NH_3 \text{ (fest)} + NH_3 \text{ (Gas)} = LiCl . 4 NH_3 \text{ (fest)} + 8{,}879 \text{ Cal.}$$

Aus den Dissociationsdrucken berechnet sich 8,878 Cal. Die entwickelte Wärme nimmt ab, je mehr NH_3-Moleküle gebunden werden; gleichzeitig nimmt die Festigkeit der Verbindung ab und werden die Dissociationsdrucke grösser. G. C. Sch.

---

81. ***H. Goldschmidt.*** *Verfahren zur Erzeugung hoher Temperaturen* (Ztschr. f. Elektrochem. 6, p. 53—57. 1899). — Der Vortrag handelt von den Anwendungen des Verfahrens des Verf. (Beibl. 22, p. 453) in der Technik. Es lässt sich besonders nach drei Seiten verwenden: 1. Zur Darstellung reiner kohlefreier Metalle. Chrom und Mangan werden jetzt in grossen Mengen dargestellt. Diese beiden Metalle finden Verwendung zur Herstellung von Legirungen und Mangan auch als Desoxydationsmittel besonders bei Nickel- und Bronzegüssen. Vanadinsäure lässt sich nicht vollständig durch Aluminium reduziren, es bleibt Vanadiumoxydul übrig, das vollständig metallisch aussieht. 2. Mit der Darstellung der Metalle ist die Gewinnung eines äusserst harten Schleifmaterials, des künstlichen Korunds, verbunden. 3. Eine weitere Richtung, nach der das Verfahren besonders hohen Wert besitzt, ist die Wärmeerzeugung zur Metallbearbeitung. Diese Anwendung ist sehr mannichfacher Art; sie beruht im wesentlichen darauf, dass grosse Wärmemengen auf kleinem Raum ausserordentlich schnell hervorgerufen werden können und zwar so, dass die dicht daneben liegenden Teile anfänglich völlig kalt bleiben. Dabei wird im Gegensatz zu der elektrischen Erwärmung eine *gleichmässige* Erhitzung einer Stelle oder Stücks erreicht. Als besonderer Vorzug muss hervorgehoben werden, dass man die jeweilig aufzunehmende Wärmemenge *abwiegen* kann, ein Vorteil, der wohl bei keinem andern Erwärmungsverfahren in dieser Weise möglich ist. Das Verfahren in einigen Einzelheiten ab-

geändert, findet Anwendung zum Härten, Enthärten und vor allem zum Hartlöten und hat sich in der Technik schon vielfach bewährt. G. C. Sch.

---

82 u. 83. ***E. O. v. Lippmann.*** *Zur Geschichte der Kältemischungen* (Ztschr. f. angewandte Chem. 1898, Heft 33). — ***Derselbe.*** *Zur Geschichte des Schiesspulvers und der älteren Feuerwaffen* (Ztschr. f. Naturw. **71**, p. 295—346. 1898). — In diesen beiden Aufsätzen wird eine Fülle neuen und lehrreichen Materials beigebracht. Da ein Auszug wegen der Beschaffenheit der Arbeiten sich verbietet, so muss ein Hinweis genügen. G. C. Sch.

---

84. ***Richter.*** *Gasmotormodell* (Unterrichtsblätter f. Math. u. Naturw. **5**, p. 62—63. 1899; Ztschr. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 265—267. 1899). — Während mannichfache Vorrichtungen vorhanden sind, den Schülern die Einrichtung und Wirkungsweise der Dampfmaschine zu veranschaulichen, fehlte es bisher an geeigneten Modellen, die für die Gasmotoren dasselbe leisten. Bei der immer zunehmenden Bedeutung der Gasmotoren ist dies vielfach als ein Mangel empfunden worden, zu dessen Beseitigung das von Prof. Richter in Wandsbeck ersonnene Unterrichtsmodell eines Gasmotors bestimmt ist. Wegen der konstruktiven Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden. Der Preis beträgt nur 40 *M.* G. C. Sch.

---

85. ***E. Lagrange.*** *Über die Wärmeerscheinungen an einem schnell abgekühlten Metallstab* (Bull. Acad. Belg. **37**, p. 315—324. 1899). — Wenn ein Ende eines Eisen- oder Stahlstabes bis zur Rot- oder Weissglut erhitzt und dann im Wasser schnell abgekühlt wird, so erhält nach mehrmaliger Wiederholung des Versuchs das andere Ende eine beträchtliche Temperaturerhöhung. Diese Erscheinung hat John Stone (Nature **58**, p. 596—597. 1898) durch die Annahme zu erklären versucht, dass die schnelle Abkühlung des erhitzten Endes eine molekulare Umwandlung hervorbringt, welche sich schneller als der Wärmefluss nach dem andern Ende fortpflanzt. Der Verf. hat Versuche angestellt, bei denen das erhitzte Ende langsam (an der Luft) oder schnell (durch Begiessen mit Wasser) abgekühlt wurde. Wenn die Abkühlung begann, ehe ein Tem-

peraturgleichgewicht im ganzen Stabe erreicht war, so setzte sich der Wärmefluss nach dem nicht erhitzten Ende auch noch während der Abkühlung eine Zeitlang fort; die maximale Erwärmung in diesem Ende war indes beträchtlicher, wenn das erhitzte Ende langsam abgekühlt wurde. Lck.

---

86. ***M. Smoluchowski R. v. Smolan.*** *Neuere Untersuchungen über die Wärmeleitung in Gasen* (Österr. Chem. Ztg. 2, p. 385—389. 1899; Chem. Ctrlbl. 2, p. 353. 1899). — Der Maxwell'sche Satz, dass die Wärmeleitung von dem Druck unabhängig ist, gilt nicht für stark verdünnte Gase. Die Erscheinungen, die hier auftreten, untersucht der Verf. auf Grund der kinetischen Gastheorie. Bei der Wärmeleitung in solchen sehr verdünnten Gasen tritt, wie sich aus der Theorie ableiten lässt, ein Temperatursprung an der Grenzfläche zwischen Gas und festem Körper ein. Wird die Verdünnung noch weiter gesteigert, so treten sehr verwickelte Erscheinungen ein. Auf diese hat Brush (Beibl. 23, p. 202) seine Angaben über die Existenz eines neuen Gases, des Ätherions, gegründet. Dasselbe ist aber nichts weiter als Wasserdampf, der sich beim Erhitzen des Glaspulvers entwickelt. Dessen Druck kann aber in dem Mc Leod'schen Manometer nicht gemessen werden, weil er sich bei der Kompression wieder kondensirt. Brush's Gas enthielt viel mehr Wasserdampf als das Manometer anzeigte, und daraus erklärt sich die scheinbar überaus grosse Wärmeleitung. G. C. Sch.

---

87. ***A. F. Sundell.*** *Über die Wärmeleitung in feuchtem Erdboden* (Finska Vet.-Soc. Ofversigt 40, 7 pp. 1898). — Der Verf. berechnet den Einfluss der Kondensation bez. Verdampfung von Wasser in der in porösen Erdboden befindlichen Luft auf die im Erdboden stattfindende Wärmebewegung. Er untersucht den Einfluss, welchen die von der des Erdbodens abweichende Wärmeleitung des Thermometers bei Erdtemperaturbestimmungen haben kann. K. Pr.

Optik.

88. ***B. P. Weinberg.*** *Zur Frage über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Störungen im Äther* (Journ. russ. phys.-chem. Gesellsch. **30**, p. 142—149. 1898). — Verf. berechnete noch einmal aus den Versuchen und Beobachtungen verschiedener Forscher die Lichtgeschwindigkeit, die Grösse „*V*" von Maxwell, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Störungen, die Sonnenparallaxe und die Aberrationskonstante und kommt zum Resultate, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Störungen im Äther — die einzige physikalische Konstante des Äthers, welche uns vorläufig bekannt ist — aus 126 Arbeiten von 82 Personen mit einer Genauigkeit von $^1/_{60}$ Proz. bestimmt worden ist. Bchm.

89. ***G. Jaumann.*** *Vom Lichtäther und vom Feuerstoff* (Sitzungsber. d. Ver. Lotos 1899, Nr. 3, 14 pp.). — G. Jaumann behandelt zunächst den Lichtäther. Dieser existirt nicht, er durchdringt weder die Luft, noch das Wasser, noch das Glas, noch irgend einen Stoff. Der Weltäther hingegen ist ein reeller Stoff, keineswegs von kleiner Dichte, keineswegs von kleinem Druck, er sättigt jedoch nicht alle irdischen Körper, sondern kommt hier nur im Barometerraum, den Rezipienten der Luftpumpen und den Röntgenröhren vor, erfüllt aber ausserdem noch den ganzen Weltraum, so weit dieser nicht von den irdischen Stoffen, der Atmosphäre und den Gestirnen eingenommen wird.

Der Weltäther ist der leichteste Stoff, welchen wir kennen. Doch ist es keineswegs unwahrscheinlich, dass es noch bedeutend leichtere Gase, Gase von geringerem Druck gibt. Nichtsdestoweniger können diese leichteren Gase in ihren chemischen Verbindungen erkannt werden, ja eines derselben ist seit 200 Jahren bekannt, nämlich der Feuerstoff oder das Phlogiston, und möglicherweise berufen in der theoretischen Chemie noch eine grosse Rolle zu spielen.

Im Anschluss hieran stellt sich Jaumann wesentlich auf

den Boden der Stahl'schen Phlogistontheorie und hält sie für natürlicher und einfacher als die Lavoisier'sche Theorie.

Im einzelnen muss auf die Ausführungen selbst verwiesen werden. E. W.

---

90. **Lord Kelvin.** *Anwendung der Sellmeier'schen Theorie auf die dunkeln D-Linien von Natriumdampf* (Proc. Roy. Soc. of Edinburgh **22**, p. 523—531. 1899; Phil. Mag **47**, p. 302—308. 1899). — Der Verf. geht von der Sellmeier'schen Theorie aus, welche eine Erklärung der Dispersion und ihrer Anomalien giebt aus den durch die Ätherschwingungen erregten Mitschwingungen der Körperteilchen. Er benutzt die Photographien Becquerel's (Beibl. **23**, p. 509) über anomale Dispersion in Natriumdampf und sucht mit Werten, die er schätzungsweise daraus ableitet, die Sellmeier'sche Formel zu bestätigen. Die Arbeit enthält nichts neues. A. H.

---

91. **C. Leiss.** *Neues Refraktometer mit Erhitzungseinrichtung nach Eykman* (Ztschr. f. Instrmtkde. **19**, p. 65—74. 1899). — Bei dem vom Verf. konstruirten Instrumente erfolgt die Bestimmung der Brechungsexponenten nach der von Eykman angegebenen Methode durch Messung der Einfalls- und Reflexionswinkel bei konstanter Stellung des Fernrohrs zum Kollimator. Dabei besitzt das Instrument Einrichtungen zur genauen Bestimmung der Brechungsexponenten und der Dispersion. Die Mitteilung enthält eine ausführliche Beschreibung des Apparats, der Spaltbeleuchtung und des Erhitzungsbads. Der Apparat ist auch eingerichtet zur Untersuchung fester Körper und bei Anwendung eines Nicol'schen Prismas zur Bestimmung der Hauptbrechungsindices doppelbrechender Krystalle. Um den Erhitzungsapparat möglichst einfach zu konstruiren, erhält das Fernrohr feste Stellung mit einem Abweichungswinkel von 40°. Der Apparat wird in kleineren und grösseren Modellen ausgeführt. Die Resultate einiger ausgeführten Messungen an Baryumquecksilberjodidlösung bei Temperaturen von 20—98,8°, an Methylenjodid bei Temperaturen von 20—98,7°, an α-Bromnaphtalin bei Temperaturen von 23—98,8° sind mitgeteilt. Die Abnahme des Brechungsexponenten für eine Temperaturerhöhung von 1° C. ist für die drei genannten Körper ebenfalls angegeben. J. M.

---

92. ***J. Kanonnikoff.*** *Das Lichtbrechungsvermögen der Körper im flüssigen und gasförmigen Zustande* (Journ. russ. phys.-chem. Ges. **30**, p. 965—975; Chem. Ctrlbl. **1**, p. 581. 1899. Referat von Lutz). — Bezeichnet man mit r das specifische Brechungsvermögen im gasförmigen, mit r_1 dasjenige im flüssigen Zustande, so ist:

$$\frac{r}{r_1} = \text{Konst.}$$

Als Beleg hat der Verf. alles vorhandene Material in einer Tabelle zusammengestellt. Er stellt den Satz auf, „dass das Verhältnis des specifischen Brechungsvermögens der Körper in gasförmigem und flüssigem Zustande für alle Verbindungen ein konstantes ist, und dass es der Dichte desjenigen Körpers gleich ist, auf den man die Dichte der untersuchten Verbindung in gasförmigem Zustande bezogen hat." Eine weitere Tabelle zeigt die Richtigkeit der zweiten Behauptung. Es wird also:

$$\frac{r}{r_1} = D, \; r = r_1 D, \text{ und } r_1 = \frac{r}{D}$$

sein, wo D die Dichte des Körpers bedeutet, auf den man die Dichte der übrigen Körper bezieht. Man kann also aus gegebenem r die Grösse r_1 berechnen und umgekehrt, wie der Verf. an zahlreichen Beispielen zeigt. Wird die Dichte eines Körpers in gasförmigem Zustande auf Wasser von 4° bezogen, so ist:

$$r = r_1 \text{ oder } \frac{n^2 - 1}{(n^2 + 2)\,d} = \frac{n_1{}^2 - 1}{(n_1{}^2 + 2)\,d_1} \text{ oder } \frac{\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2}}{\frac{n_1{}^2 - 1}{n_1{}^2 + 2}} = \frac{d}{d_1}.$$

Die Grösse

$$\frac{n^2 - 1}{(n^2 + 2)} = v$$

bezeichnet nach der elektromagnetischen Lichttheorie das Verhältnis des vom Körper wirklich eingenommenen Volums zum scheinbaren Volum. Man hat also:

$$\frac{r}{r_1} = \frac{d}{d_1}.$$

Die Richtigkeit dieser Behauptung wird durch eine letzte Tabelle bewiesen. G. C. Sch.

93. ***J. Conroy.*** *Über die Brechungsindices und Dichten von normal und halbnormal wässerigen Lösungen von Chlorwasserstoff und den Alkalichloriden* (Proc. Roy. Soc. 64, p. 308—318. 1899). — Folgende Brechungsindices für die Na-Linie bei 18° C. wurden gefunden:

	Normal-Lösungen		Halb-normal-Lösung.	
	Brechung	Dichte	Brechung	Dichte
Chlorwasserstoff	1,341438	1,01631	1,337366	1,00754
Chlorlithium	1,341955	1,02280	1,337608	1,01089
Chlornatrium	1,343113	1,03940	1,338201	1,01923
Chlorkalium	1,342955	1,04505	1,338155	1,02214
Chlorrubidium	1,343882	1,08616	1,338593	1,04264

Sowohl die Dichten als auch die Brechungsexponenten nehmen mit dem Molekulargewicht zu, nur eine Ausnahme ist vorhanden; denn der Brechungsexponent von KCl ist ein klein wenig geringer als der von Natriumchlorid. Aus einer zweiten Tabelle geht hervor, dass die Differenzen zwischen den Brechungsexponenten der Lösungen und des Wassers mit dem Molekulargewicht des gelösten Salzes zunimmt, nur KCl bildet wieder eine Ausnahme. Eine dritte Tabelle enthält die Abnahmen der Brechungsexponenten für 1° C. G. C. Sch.

---

94. ***A. Haller und P. Th. Muller.*** *Über die molekularen Refraktionen, molekulare Dispersion und das specifische Drehungsvermögen der Verbindungen des Kamphers mit aromatischen Aldehyden* (C. R. 128, p. 1370—1373. 1899). — Kampher bildet mit aromatischen Aldehyden eine Reihe von komplizirt gebauten Verbindungen, deren Brechungsexponenten, Dichte, Dispersion und Drehungsvermögen gemessen wurde. Die Addition der Aldehyde vergrössert den Brechungsindex, Dispersion und das Drehungsvermögen der Moleküle. Die Differenzen zwischen den direkt gefundenen Werten und den mit Hilfe der Brühl'schen Konstanten berechneten sind sehr gross. In einer späteren Abhandlung soll nachgewiesen werden, dass alle beobachteten Anomalien verschwinden, wenn man die doppelte Bindung durch eine einfache ersetzt, indem man noch ein H-Atom einführt. G. C. Sch.

---

95. **R. Steinheil.** *Farbenkorrektion und sphärische Aberration bei Fernrohrobjektiven* (Ztschr. f. Instrmtkde. **19**, p. 177—183. 1899). — Die von Hrn. S. v. Merz veröffentlichte Mitteilung über das Königsberger Heliometerobjektiv (Ztschr. f. Instrmtkde. **18**, p. 288. 1899) enthält die Konstanten der zu diesem Objektiv verwendeten Gläser für eine Reihe von Wellenlängen im sichtbaren Spektrum; sie bietet deshalb Gelegenheit, an einem allgemein bekannten und oft untersuchten Objektiv die Frage nach dem Verlaufe der Farbenkurve des Objektivs und der sphärischen Aberration durch den wirksamen Teil des Spektrums mit Hilfe der strengen Rechnung zu studiren, welche sonst meist nur mit Hilfe von praktischen Beobachtungen untersucht wurde. Zu diesem Zwecke wurden drei Objektive von gleicher Brennweite berechnet und für sieben Stellen im sichtbaren Teil des Sonnenspektrums je ein Axen- und ein Randstrahl durch das Objektiv verfolgt. Die so gefundenen Vereinigungsweiten und Brennweiten sind in Tabellen zusammengestellt, die Vereinigungsweiten auch noch graphisch dargestellt. G. C. Sch.

---

96. **L. Pfaundler.** *Über den Begriff und die Bedingungen der Konvergenz und Divergenz bei den Linsen* (Ber. d. kais. Akad. d. Wissensch. zu Wien. Math.-Naturw. Kl. **108**, Abt. II, p. 477—489. 1899). — In didaktischer Beziehung wird noch die Entwicklung gewisser Folgerungen vermisst, die sich auf das Verhalten dicker Linsen beziehen und welche zu Widersprüchen mit den geläufigen Bezeichnungen bezüglich der Ausdrücke Konvergenz und Divergenz führen. Eine genaue Untersuchung zeigt, dass diese Widersprüche nicht auf einen Fehler in der Theorie, sondern lediglich darauf beruhen, dass die Ausdrücke „Konvergenz“ und „Divergenz“ nicht immer mit denselben Begriffen verbunden werden. Die Erörterungen des Verf. beziehen sich dann 1. auf die Benennung und Bezeichnung der Linsen und ihrer Krümmungen; 2. auf die Brennweite und Schnittweite; auf die auf diese Begriffe gegründeten beiden Definitionen der konvergenten und der divergenten Linsen; 3. auf den Vergleich der beiden Definitionsweisen der Konvergenz und der Divergenz; 4. auf die graphische Darstellung des Strahlengangs bei verschiedener Dicke der Linsen; 5. auf

die Begriffe Konvergenz und Divergenz. Die Bezeichnung: „Konvergente und divergente Linsen“ ist eine unzweckmässige und unter Umständen irreführende. Charakteristisch für die Linse ist nur die Lage der Strahlen mit Beziehung auf ihre Lage vor dem Eintritt, dagegen gar nicht die Konvergenz oder Divergenz des für sich betrachteten austretenden Strahlenbündels. Die Charakteristik wird durch das Vorzeichen der Brennweite viel besser gegeben; daher ist die Einteilung der Linsen in positive und negative viel rationeller als in konvergente und divergente. J. M.

---

97. ***G. Johnstone Stoney.*** *L. Wright's Kritik der Theorie der mikroskopischen Bilder* (Phil. Mag. **46**, p. 156—162. 1898). — Die Mitteilung enthält eine Reihe von Bemerkungen, die sich auf mikroskopische Bilder beziehen (vgl. Beibl. **22**, p. 838). J. M.

---

98. ***B. Wannach.*** *Theorie des Reversionsprismas* (Ztschr. f. Instrmtkde. **19**, p. 161—177. 1899). — Unter „Reversionsprisma“ wird nicht das rechtwinklig-gleichschenklige „Zenithprisma“ verstanden, welches die Aufgabe hat, den Axenstrahl eines optischen Systems rechtwinklig zu seiner ursprünglichen Richtung abzulenken, sondern ein gleichschenkliges Prisma, welches den Axenstrahl unverändert lässt und nur das durch ein Fernrohr oder Mikroskop gesehene Bild in sein Spiegelbild umwandelt. Zwei Bedingungen muss dasselbe erfüllen; es darf nämlich das Gesichtsbild des Okulars nicht wesentlich beschränken und keine Lichtschwächung durch Abblendung verursachen, wenigstens in der Mitte der Bildfeldmitte. Dass diese Bedingungen praktisch erfüllbar sind, haben vielfache Erfahrungen gezeigt; wie sie theoretisch erfüllt werden können, das zu erklären ist der Zweck der vorliegenden Abhandlung. Die mathematischen Entwicklungen des Verf. gestatten keinen Auszug. G. C. Sch.

---

99. ***Edw. Richter.*** *Epidiaskopischer Projektionsapparat der optischen Werkstätte Carl Zeiss in Jena* (Prometheus **10**, Sepab. 1899). — Ausser der vergrösserten Abbildung von horizontal gelagerten undurchsichtigen Objekten (Photographien,

Holzschnitte und dergl. und plastische Gegenstände von geringer Tiefe) mittels auffallenden Lichts ermöglicht auch der Apparat die Abbildung von teilweise durchsichtigen oder durchscheinenden Objekten (Glasbilder, Thermometer, Vorgänge an der Oberfläche einer Flüssigkeit und dergl.) mittels sie vertikal durchsetzenden Lichts. Als Lichtquelle dient eine Gleichstrombogenlampe mit Scheinwerfer. Zur Anwendung kommt dabei ein von P. Rudolph berechnetes und in der optischen Werkstätte von Carl Zeiss hergestelltes Planar. J. M.

---

100. ***Lord Kelvin.*** *Durchsichtigkeit und Undurchsichtigkeit* (Roy. Inst. of Great Britain 1899, p. 1–4; Nature **60**, p. 64—65. 1899). — Die Undurchsichtigkeit einer Substanz kann nicht nur von Absorption, sondern auch von unregelmässiger Reflexion und Brechung herrühren. Glaspulver, das in einen Glastrog eingefüllt ist, ist undurchsichtig. Sobald man aber eine passende Mischung von Schwefelkohlenstoff und Benzol zufügt, so wird der Inhalt durchsichtig, aber zu gleicher Zeit immer nur für einzelne Wellenlängen. Betrachtet man also eine Lichtquelle durch ein solches Gemisch, so erscheint sie gefärbt, und zwar wechselt die Farbe mit der Temperatur. Wird aber ein solcher Trog in ein Spektroskop eingesetzt, so zeigt sich, dass das Licht nicht vollkommen homogen ist, sondern dass ein breiter Streifen des Spektrums durchgeht.

Mit dem Strahlendurchgang durch ein eben beschriebenes System vergleicht der Verf. die Wirkung einer Anzahl Glasprismen aus Flintglas, die in eine Mischung von Benzol und Schwefelkohlenstoff eingetaucht sind. Beim Glaspulver passiren alle Strahlen genau im gleichen Verhältnis Glas und Flüssigkeit, während bei dem Prismensystem die einen Strahlen durch mehr Glas und weniger Flüssigkeit, die andern durch mehr Flüssigkeit und weniger Glas gehen. Es werden noch weitere Anordnungen von Glaskugeln in Flüssigkeit und deren Wirkung besprochen. Bei grösseren Glaskörnern wird das durchgehende Licht homogener als bei ganz feinem Glaspulver. Dies spricht auch dafür, dass das Blau des Himmels durch Partikelchen bedingt ist und nicht durch die Luftmoleküle.

A. H.

---

101. *L. Levy. Das Interferenzspektrometer von Ch. Fabry und A. Perot* (Der Mechaniker 7, p. 111—113. 1899). — Der Verf. gibt eine Beschreibung des Interferenzspektrometers. Das Wesentliche des Apparats besteht in einer durchsichtigen, von genau parallelen Spiegeln begrenzten Lamelle, zwischen welchen ein eingedrungener Lichtstrahl vielfach reflektirt wird. Als durchsichtige Lamelle wird dabei eine von zwei einseitig versilberten Glasplatten begrenzte Luftschicht benutzt. Bezüglich der Einzelheiten der Konstruktion muss auf die Mitteilung des Verf. verwiesen werden. Messungen mit dem Apparate, der von Jobin in Paris ausgeführt wird, sind mitgeteilt in den Annales de Chimie et de Physique (7) **16**. 1899. J. M.

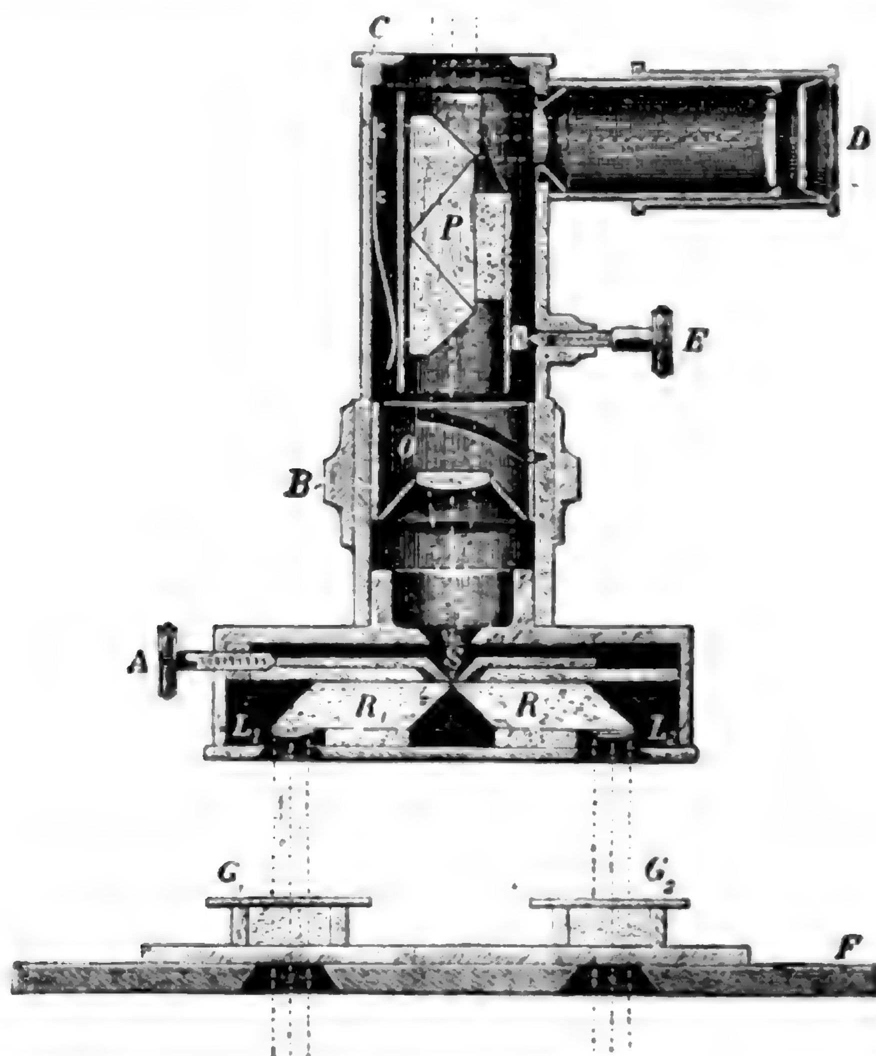
---

102. *S. A. Mitchell. Das direkte Konkavgitterspektroskop* (Astrophys. Journ. **10**, p. 29—39. 1899). — Verf. hat durch Versuche gefunden, dass es hohe Vorteile bietet, ein Gitterspektrum dadurch zu erhalten, dass man das Sternenbild direkt auf das Gitter fallen lässt, und im Brennpunkt die Platte anbringt zur Aufnahme des Beugungsbildes. Da hierbei Linsen, Prismen und Spalt vermieden werden, hat das Spektrum bei hinreichender Grösse des Gitters bedeutende Lichtstärke und gibt sehr scharfe Linien; so gab ein 1 × 2 zölliges Gitter allein vom Wasserstoff 16 Linien beim Sirius und zeigte eine weite Ausdehnung nach Ultraviolett. Da es leicht ist, auf dieselbe Platte Spektra erster und zweiter Ordnung zu photographiren, so eignet sich diese Methode auch zu absoluten Wellenlängenbestimmungen, und also auch zur Bestimmung der Bewegungen von Sternen in der Gesichtslinie. Ebenso kann man diese absoluten Werte erhalten, wenn man die Lichtquelle in die Axe des Gitters bringt, so dass dann zwei Spektra erster Ordnung rechts und links vom Bilde des Sternes liegen; es wird dann der Abstand des Bildes in der Mitte von derselben Linie rechts und links gemessen, was die Beobachtung wesentlich genauer macht. Der Verf. findet die Hauptvorzüge seiner Methode in 1. der Einfachheit des Apparats, 2. der Leichtigkeit, mit der man dem Stern mittels des Uhrwerks folgen kann, 3. der Möglichkeit, das Spektrum leicht mittels des Uhrwerks zu verbreitern, 4. der grossen Ausdehnung des Spektrums ins Ultraviolette, 5. der Schärfe des Bildes, 6. den günstigen Anforderungen

an die Expositionszeit, 7. das Spektrum ist normal, 8. man kann absolute Wellenlängen erhalten. Riem.

---

103. *C. Pulfrich. Über ein Vergleichsspektroskop für Laboratoriumszwecke* (Ztschr. f. Instrmtkde. 18, p. 381—383. 1898). — Auf Anregung von Hrn. Prof. G. Quincke hat der Verf. ein neues Spektroskop angefertigt, welches nach Art der bekannten, schon seit längerer Zeit von der Firma hergestellten Mikrospektralokulars nach Abbe, mit der Wellenlängenskala



und ausserdem mit einem Vergleichsprisma versehen und so über einem Präparirstativ oder dergleichen befestigt ist, dass man durch die auf den Tisch gestellten Absorptionsgefässe, Bechergläser etc. in vertikaler Richtung hindurchsehen kann. Das Spektroskop lässt sich ausserdem noch in horizontale Lage bringen. Die Gesamtanordnung des Apparats zeigt die Figur. Das Spektroskop ist an einer von einem kräftigen Fuss getragenen Säule in vertikaler Lage so befestigt, dass man in dasselbe wie in ein Mikroskop hineinsehen kann und

ist in der Höhe verstellbar und festklemmbar. Die zu vergleichenden Objekte kommen nebeneinander auf den horizontalen Tisch *F* und über die von unten durch die beiden Spiegel beobachteten Öffnungen zu liegen. Man beobachtet durch die spaltförmige Öffnung *C*, stellt durch Drehen an *B* die Okularlinse *O* auf grösste Deutlichkeit der Spektrallinien ein und regulirt mittels *A* die Spaltbreite und mittels *E* die Lage des Spektrums zur Wellenlängenskala *D*. Die Überleitung der beiden Strahlenbündel auf den Spektroskopspalt erfolgt durch die beiden Reflexionsprismen R_1 und R_2. Der Strahlengang im Spektroskop ist somit für beide Spektren vollkommen gleichartig. Die beiden Prismen sind mit zwei Linsen L_1 und L_2 ausgerüstet, deren Brennweite im Glase gemessen, gleich ist dem Abstande der Linse von dem Spalt *S*. Hierdurch wird erreicht, dass in das Auge des Beobachters nur solche Strahlen gelangen, welche das von planparallelen Flächen begrenzte Objekt als in sich parallel gerichtete Strahlenbündel senkrecht durchdrungen haben. Um auch Flüssigkeiten in offenen Glasküvetten oder in Reagensgläsern untersuchen zu können, ist das Stativ zum Umlegen um *G* eingerichtet. Die Befestigung des Gefässes erfolgt hierbei durch die unter den Tisch angebrachten Federn. Dem Spektroskop werden Flüssigkeitsgefässe G_1 und G_2 beigegeben, welche dem Beobachter die Möglichkeit gewähren, die Dicke der wirksamen Schicht während der Beobachtung und in jedem Augenblick bis auf 0,05 mm genau messbar zwischen 0 und 20 mm zu variiren. Die Beschreibung derselben muss im Original nachgelesen werden.

G. C. Sch.

---

104. ***A. Crova.*** *Ein absolutes Aktinometer* (C. R. **126**, p. 1394—1398. 1898). — Das Instrument beruht, ähnlich denen von Ångström (1886) und Chwolson (1892), auf Messung der Temperaturzunahme einer homogenen, überall gleich starken Kupferscheibe von bekanntem Wasserwert unter der Sonnenstrahlung mittels eines Thermoelements. Durch drei feine Kupferfäden wird die vorn geschwärzte, hinten polirte Kupferscheibe von 40 mm Durchmesser und 5 mm Dicke in einem Kupferring schwebend erhalten. Beides befindet sich etwa in halber Höhe in einem 350 mm hohen, oben für die einfallende

Strahlung offenen und mit Aluminiumblenden versehenen Messinggefäss. Ein Wassermantel schützt das Ganze. Ein in die Kupferscheibe mittels feiner Bohrung eingeführter Konstantandraht bildet die eine Lötstelle des Thermoelements, die andere liegt innerhalb des Wassermantels. Parallaktische Montage sichert den normalen Eintritt der Sonnenstrahlung. Beobachtung mittels Galvanometer, Fernrohr und Skala von 30 zu 30 Sekunden im Schatten und in der Sonne, darauf Auswertung der Skala durch Einbringen der bestrahlten Scheibe in ein Wasserkalorimeter. Berechnung nach der bekannten, vereinfachten Pouillet'schen Formel. B. Dn.

---

105. ***W. W. Campbell.*** *Der Einfluss des Purkinje'schen Phänomens auf Beobachtungen schwacher Spektra* (Astrophys. Journ. **10**, p. 22—24. 1899). — Den Beobachtern des Orionnebelspektrums ist es bekannt, dass das Purkinje'sche Phänomen von geringer Bedeutung auf die Schätzungen der drei Hauptlinien ist. Es ist die Frage, worin dies seinen Grund hat. Die Helligkeit der drei Linien ist ausserordentlich gering, und kein Beobachter vermag bei ihnen Farbenunterschiede wahrzunehmen, die meisten sehen sie nur als grau. Nun scheint aus Arbeiten von Hering und Hillebrand und König hervorzugehen, dass das Purkinje'sche Phänomen von der Farbenempfindung abhängt, also sein Einfluss beim Orionnebelspektrum = 0 ist. Da nun die Nebelspektra durchgängig so schwach wird, dass Farbendifferenzen darin nicht wahrzunehmen sind, so kann man auch annehmen, dass bei ihrer Untersuchung das Purkinje'sche Phänomen keinen Einfluss hat. (Beibl. **23**, 362.)

Riem.

---

106. ***H. C. Lord.*** *Eine graphische Methode, die relativen Leistungen verschiedener Spektroskope zu vergleichen* (Astrophys. Journ. **9**, p. 191—202. 1899). — Wenn man mit einem Spektroskop von geringer auflösender Kraft Photogramme erhalten will, so eignen sich dazu die grobkörnigen Rapidplatten nicht, da sie keine Vergrösserung vertragen; besser sind die Positivplatten geeignet. Ferner kann man durch Veränderung der Brennweite des Objektivs und der Kamera den Einfluss des Korns schwächen und die Helligkeit des Bildes durch Verkleinerung der Dispersion erhöhen, was aber wieder die auflösende Kraft

des Instruments herabsetzt. Diese Erwägungen bewogen den Verf., dem ein etwas schwaches Spektroskop zur Verfügung steht, eingehend zu untersuchen, in welchem Verhältnis diese Bedingungen zu einander stehen, um zu versuchen, ob sich nicht vielleicht durch einfache Änderungen die Kraft seines Instruments erhöhen liesse, um die schwachen Eisenlinien der Sterne vom Typus I auf der Platte zu erhalten. Mittels einiger Formeln von Rayleigh für die Intensität eines Punktes in der Beugungsfigur einer unendlich dünnen Linie berechnet der Verf. für gegebene Bedingungen diese Werte und bringt diese in Kurven graphisch zur Anschauung; er untersucht die drei Fälle: 1. eines hellen Spaltes mit der Winkelöffnung σ auf dunklem Hintergrund; 2. einer dunklen Linie mit der Winkelöffnung σ auf hellem Hintergrund; 3. eines Spaltes mit der Winkelöffnung σ, beleuchtet durch Licht jeder Wellenlänge, ausser der von λ_1 bis λ_2, worin $\lambda_1 - \lambda_1 - \Delta\lambda$ ein kleiner Bruch von λ ist; also der bei den Fraunhofer'schen Linien vorliegende Fall. Diese Untersuchung wird auf drei Instrumente numerisch angewendet und ergibt, dass es auf dreierlei ankommt, die optisch auflösende Kraft, die Kontraste bewirkende Kraft und die wirksame Grösse des Korns der Platte. Die relative Wirksamkeit jedes dieser Faktoren gegenüber den beiden andern soll durch ausgedehnte Versuche festgestellt werden. Riem.

---

107. ***M. Hamy.*** *Über die Bestimmung von Merkpunkten im Spektrum* (C. R. **128**, p. 1380—1382. 1899). — Nachdem es Michelson gelungen war, durch Benutzung der Interferenzen homogenen Lichts die absolute Wellenlänge der roten Cadmiumlinie zu bestimmen, hat man versucht, auf ähnliche Weise auch die *D*-Linie zu messen, ohne aber genauere Werte zu erhalten, als sie in der Rowland'schen Tafel des Sonnenspektrums vorkommen. Dies würde besser gelingen, wenn man durch das ganze Spektrum verteilt Linien hätte, deren absolute Wellenlängen mittels Interferenzen mit der roten Cadmiumlinie verglichen wären, so dass man diese als Merkpunkte benutzen und an sie die andern anschliessen könnte. Der Verf. hat unternommen, für eine Anzahl einfacher Linien diese Bestimmung durchzuführen. Da aber solche einfache Linien im Spektrum selten vorkommen und man daher bald zu Ende

wäre, so hat er einen „Strahlenvereinfacher“ erfunden, der gestattet, aus einem Linienkomplex die eine gewünschte hervorzuheben, durch Vernichtung der übrigen, so dass dadurch die Zahl der messbaren Linien keine sehr beschränkte wird. Der Apparat beruht auf der Anwendung der Newton'schen Ringe und ist an der angegebenen Stelle eingehend beschrieben, ohne dass diese Beschreibung hier in der Kürze sich wiedergeben liesse. Riem.

---

108. ***Beckmann.*** *Über die Erzeugung leuchtender Flammen zu spektroskopischen Zwecken mit Hilfe der Elektrolyse* (Ztschr. f. Elektrochem. 5, p. 327. 1899; Referat über den Vortrag des Verf. in der chem. Ges. Leipzig, 2. Dez. 1898; Arch. f. wissensch. Photogr. **1**, p. 52. 1899). — Um eine kontinuirliche, gleichmässige Verdampfung der zu untersuchenden Substanz und gleichzeitig Flammen gleichbleibender Helligkeit zu erzielen, umgibt der Verf. die Brenneröffnung mit einem kleinen Porzellangefäss, welches eine Lösung des Sauerstoffsalzes des Prüfungsmetalls enthält. In die Lösung tauchen zwei Elektroden. Elektrolysirt man nun, so spritzen die sich entwickelnden Gasbläschen fortdauernd kleine Teilchen der Lösung in die darüber befindliche Flamme und erteilen derselben eine gleichmässige Färbung so lange die Elektrolyse andauert. Zweckmässig wird die Zelle durch einen Wasserkühlmantel gekühlt. G. C. Sch.

---

109. ***Scheiner.*** *Das Glühen der festen Körper* (Himmel und Erde **11**, p. 433—440. 1899). — Der Aufsatz behandelt die Versuche von Draper und Weber über das Glühen der festen Körper sowie die theoretische Deutung der Versuchsergebnisse durch v. Kries und Lummer. G. C. Sch.

---

110. ***A. Perot** und **Ch. Fabry.*** *Über die Speisung der Röhren von Michelson durch verschiedene Elektricitätsquellen* (C. R. **128**, p. 1221—1223. 1899). — Die Verf. haben Cadmiumröhren mit dem Induktorium, bei dem ein Kondensator parallel der sekundären Spirale geschaltet war, mit dem Wechselstrom und dem konstanten Strom gespeist. Die erreichte Höhe der Interferenzen ist im letzten Fall ausserordentlich hoch.

Cd	rot	435 000	Wellenlängen	
	grün	472 000	"	
	blau	417 000	"	
	violett	342 000	"	
Hg	grün	790 000	"	(= 43 cm)

Die letzte Anordnung ist daher für die Bestimmung der Längeneinheit die Richtige.

Beim konstanten Strom liegen die Verhältnisse eben am einfachsten. E. W.

---

111. **S. Hutton.** *Das zusammengesetzte Linienspektrum des Wasserstoffs* (Phil. Mag. **46**, p. 338—342. 1898). — Nach den Untersuchungen des Verf. ist das sogenannte II. oder zusammengesetzte Spektrum in der That ein Wasserstoffspektrum. Jede Spur von Sauerstoff, welche in der Spektralröhre zurückbleibt, lässt dasselbe jedoch nicht in die Erscheinung treten. B. Dn.

---

112. **Th. W. Richards.** *Notiz über die Spektra des Wasserstoffs* (Chem. News 79, p. 159—160. 1899). — In einer vor kurzem erschienenen Abhandlung teilt B. S. Hutton (siehe vorstehendes Referat) einige Versuche mit, welche zu beweisen scheinen, dass das weisse Spektrum des Wasserstoffs thatsächlich dieser Substanz zukommt und nicht von Verunreinigungen herrührt. Nur eins vermochte er nicht zu erklären, nämlich, dass Cornu (Journ. d. Phys. 5, p. 100. 1886; Beibl. **10**, p. 498) und er selbst stets ein schönes rotes Spektrum erhielten, wenn eine Spur O zugegen war. Die Erklärung ist auf Grund der Versuche von Trowbridge und dem Verf. einfach. Wasserdampf zeigt nämlich das rote Spektrum viel leichter als Wasserstoff selbst und wenn Wasserdampf mit andern Gasen gemischt ist, so ist er gewöhnlich der Träger der Elektricität. Aus dem Wasser erhält man so leicht die charakteristischen Linien des Wasserstoffatoms, dass das Spektrum des Wassermoleküls zurücktritt. Ist der Wasserstoff absolut trocken, wie bei Hutton's Versuchen mit reinen Gasen, dann bedarf es sehr grosser Hitze, um das rote Spektrum hervorzurufen. Auch einige Versuche von Randell (Am. Chem. Journ. **19**, p. 682. 1897) werden erklärt. G. C. Sch.

---

113. **L. E. Jewell.** *Die Wellenlänge von H_δ und das Aussehen des Sonnenspektrums in der Nähe der Wasserstofflinien* (Astrophys. Journ. 9, p. 211—213. 1899). — Einige Beobachter hatten gefunden, dass die Wellenlänge von H_δ in Rowland's Tafeln um etwa eine Zehntel Ångström'sche Einheit irrig sei. Verf., der für die Angaben dieser Tafeln verantwortlich ist, findet, dass daran das Aussehen des betreffenden Teils des Spektrums schuld ist, indem sich in unmittelbarer Nähe der fünf *H*-Linien sehr feine Nebenlinien zeigen, die die Intensitätskurve dieser Linien völlig verändern, am meisten bei H_δ, von denen nicht feststeht, ob sie dem Wasserstoff angehören oder nicht; ist es der Fall, dann ist H_δ im Sonnenspektrum umgekehrt und seine Wellenlänge für die Mitte der Linie 4101,900; im andern Fall ist es nicht umgekehrt, und seine Wellenlänge ist = 4102,000. Riem.

---

114. **C. Runge.** *Das rote Ende des roten Argonspektrums* (Astrophys. Journ. 9, p. 281—283. 1899). — Der Verf. hat im Gegensatz zu seinen Vorgängern photographisch das Spektrum des Argons untersucht, und zwar das Ende, wo die Empfindlichkeit des Auges nachlässt, im äussersten Rot; auf rotempfindlichen Platten von Schleussner ist das Gitterspektrum I. Ordnung aufgenommen, das nach mehrstündiger Belichtung auch die schwächsten, noch ungemessenen Linien zeigte. Da sich hier die Linien leicht und verstreut zeigen, also gut zu identifiziren sind, so scheint es merkwürdig, dass das Argon nicht längst entdeckt wurde. Zum Schluss werden die Messungen von 15 Linien zwischen 7207 und 8015 $\mu\mu$ gegeben. Riem.

---

115. **A. de Gramont.** *Beobachtungen an den Spektren des Aluminium, Tellur und Selen* (C. R. 127, p. 866—868. 1898). — Der Verf. weist das Fehlen einiger Linien in den Spektren der genannten Körper nach, welche auch nach neueren Angaben als zugehörig und charakteristisch für dieselben betrachtet werden. Die von Thalén dem Aluminium zugewiesenen Linien (637,13); (634,48); (505,66) zeigen sich identisch mit denen des Silicium. Linie 504,55, von Thalén der Luft beigelegt, gehört nach Gramont ebenfalls dem Silicium an, zusammen mit 506,00 als Doppellinie $\delta\iota\gamma$. Die drei grünen

Linien (521,7), (515,3), (510,5), von Thalén dem Tellur, von Plücker und Hittorf auch dem Selen zugewiesen, rühren von Kupferspuren her und treten in den rein hergestellten Körpern nicht auf. B. Dn.

---

116. ***Ch. Fabry** und **A. Perot**. Über die Strahlung des Quecksilbers und die Bestimmung seiner Wellenlängen* (C. R. **126**, p. 1706—1708. 1898). — Die Verf. bestimmen die Wellenlängen durch Vergleich mit den Cadmiumlinien und finden sie für die gelben, eng benachbarten Linien zu $\lambda = 0{,}57906593\ \mu$ und $\lambda = 0{,}57695984\ \mu$, für die grüne Linie zu $\lambda = 0{,}54607427\ \mu$. Beide gelben Linien sind begleitet von je einer schwächeren, nur bei Prismen von starker Dispersion (2 Schwefelkohlenstoffprisme von 60°) sichtbaren, einander zugewendeten, Nebenlinien. Die angegebenen Wellenlängenzahlen beziehen sich auf die Hauptlinien. B. Dn.

---

117. ***Liveing**. Über das Flammenspektrum des Quecksilbers und seine Bedeutung für die Verteilung der Energie in den Gasen* (Proc. Cambridge Phil. Soc. **10**, p. 38—48. Jahrg. 1898, herausgeg. 1899). — Bisher ist noch kein Flammenspektrum des Hg beschrieben worden. Vor einigen Jahren hat Prof. Dewar und der Verf. eine sehr intensive, diffuse und leicht umkehrbare Linie mit der Wellenlänge 2535,8 beobachtet, wenn Hg in den elektrischen Flammenbogen gebracht wurde. Vor kurzem hat der Verf. dieselbe Linie beobachtet, wenn Hg in die sehr heisse Flamme des in Sauerstoff brennenden Cyanogens gebracht wurde. Die Thatsache, dass Hg nur bei hoher Temperatur — denn soviel bekannt, verbindet es sich nicht bei diesen hohen Temperaturen mit irgend einem Element — leuchtet, ist von beträchtlichem theoretischen Interesse, da das beobachtete Verhältnis der beiden spezifischen Wärmen gleich ist dem unter der Annahme berechneten, dass keine Energie für schwingende Bewegung verbraucht wird. Bei hohen Temperaturen muss ein Teil der Wärme für schwingende Bewegungen verbraucht werden, wie aus dem Spektrum hervorgeht. Wahrscheinlich wird daher auch bei gewöhnlichen Temperaturen etwas Energie zu diesem Zweck verbraucht. Die Atome des Hg können daher nicht die starren Gebilde sein, mit denen wir der Bequemlichkeit halber vielfach rechnen. G. C. Sch.

---

118. **Dewar.** *Über die Farbe von Joddampf in Luft bei atmosphärischem Druck und im Vakuum* (Proc. Cambridge Phil. Soc. **10**, p. 44—47. Jahrg. 1898, herausgeg. 1899). — Bei — 182° kann man leicht durchsichtige Schichten von Jod von verschiedenem Grad der Dicke erhalten, welche prachtvoll die Farben dünner Blättchen zeigen. Stas erwähnt, dass Jod bei gewöhnlicher Temperatur keine Dämpfe abgibt. Dies steht nicht in Einklang mit des Verf. Beobachtungen. In mit Luft gefüllten Gefässen sieht man deutlich die Farbe des Jods; pumpt man die Gefässe aus, so ist die Intensität der Farbe unzweifelhaft geringer und dieser Unterschied bleibt, selbst wenn beide Gefässe nebeneinander im Wasserbade erhitzt werden. Der Verf. ist der Ansicht, dass dies überraschende Resultat daher rührt, dass die Luft schon bei gewöhnlicher Temperatur Jod aufzulösen vermag; dass sie bei höheren Drucken beträchtliche Mengen Jod aufzulösen vermag, ist von Villard nachgewiesen. G. C. Sch.

---

119. **J. H. Kastle.** *Über die Farbe der Verbindungen von Brom und Jod* (Americ. Chem. Journ. **21**, p. 398—413. 1899). — Der Verf. beweist durch eine grosse Reihe von Thatsachen, dass die Brom und Jod enthaltenden Verbindungen, welche unbeständig sind, gefärbt, die beständigen dagegen farblos sind. Er führt die Farbe der Salze in Lösungen daher nicht auf die Ionen, sondern auf eine hydrolytische Dissoziation zurück. Auch im festen Zustand sind daher die gefärbten Salze schon spurenweise zerfallen in Brom, bez. Jod und den andern Bestandteil. G. C. Sch.

---

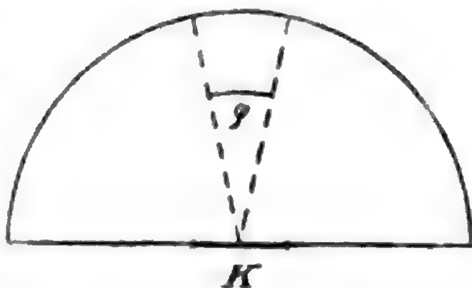
120. **Liveing.** *Über die Änderung der Intensität der Absorptionsbanden verschiedener in Wasser gelöster Didymsalze, und ihre Bedeutung für die Ionentheorie der Farbe von Salzlösungen* (Proc. Cambridge Phil. Soc. **10**, p. 40—44. Jahrg. 1898, ausgegeben 1899). — Die Absorptionsbanden der Lösungen von Chlor- und salpetersaurem Didym haben dieselbe Lage, Intensität und dasselbe Aussehen, so lange die Lösungen äquivalent und verdünnt sind. Bei konzentrirteren Lösungen sind die Intensitäten der Absorptionsbanden verschieden. Die Beobachtungen stehen in Einklang mit Ostwald's Theorie der Farbe der Ionen. Die Untersuchung wird fortgesetzt. G. C. Sch.

---

121. ***W. N. Hartley* und *J. J. Dobbie*.** *Über die Absorptionsspektra von Isatin, Carbostyril und deren Alkylderivate in Beziehung auf Tautomerie* (Journ. Chem. Soc. 75, p. 640—661. 1899.) — Beschreibung der Spektren der obigen Körper. Die Schlüsse, zu denen die Verf. gelangen, haben nur chemisches Interesse. G. C. Sch.

122. ***E. Warburg*.** *Bemerkung über die Temperatur der Sonne* (Verh. d. Deutsch. Physik. Ges. **1**, p. 50—52. 1899). — Unter Zugrundelegung des Stefan'schen Strahlungsgesetzes ermittelt Warburg die effektive Sonnentemperatur, d. h. die Temperatur eines schwarzen Körpers, welcher uns eine Strahlungsenergie gleich der Gesamtstrahlung der Sonne zusendet.

Ein geschlossener leerer Raum sei begrenzt von einer grossen Halbkugel und dem sie schliessenden Kreise. Von diesem sei ein konzentrischer Kreis K von 1 qcm Flächeninhalt vollkommen schwarz. Ist alles auf der Temperatur t, so strahlt K die Wärmemenge H_t aus und empfängt auch diese von der Hülle. Zu der letztgenannten Wärmemenge trägt eine Kugelkalotte, deren Mittelpunkt im Zenith von K liegt und deren Durchmesser vom Kugelmittelpunkt aus gesehen, die scheinbare Grösse φ hat, den Bruchteil $\sin^2 \frac{1}{2}\varphi$ bei. Hat K die Temperatur 0°, so erfährt K in der Sekunde den Wärmezuwachs $H_t - H_0$. $h_1 = H_{100} - H_0$ ist die in Kalorien zuerst von Hrn. Lehnebach gemessene Konstante.



Hat auch die Hülle die Temperatur 0° bis auf die oben definirte Kugelkalotte, diese aber die Sonnentemperatur x, so erfährt K in der Sekunde den Wärmezuwachs $(H_x - H_0)\sin^2 \frac{1}{2}\varphi = s$, d. h. gleich der von der atmosphärischen Absorption befreiten Solarkonstante, wo φ die scheinbare Grösse des Sonnendurchmessers ist. Daher

$$\frac{s}{h_1} = \frac{H_x - H_0}{H_{100} - H_0} \sin^2 \tfrac{1}{2}\varphi .$$

Setzt man alsdann nach dem Stefan'schen Gesetz

$$\frac{H_t}{H_0} = \left(\frac{273 + t}{273}\right)^4,$$

so erhält man für die effektive Sonnentemperatur

$$x = 273 \cdot \sqrt[4]{\frac{2{,}483}{\sin^2 \frac{1}{2}\varphi} \cdot \frac{s}{h_1} + 1} - 273,$$

oder rund

(1) $$x = 273 \cdot \sqrt[4]{\frac{2{,}483}{\sin^2 \frac{1}{2}\varphi} \cdot \frac{s}{h_1}} - 273.$$

Setzt man nun in (1) $\varphi = 0^0 32'$, $h_1 = 0{,}0176$ (Kurlbaum), so erhält man, je nachdem $s = 3/60$ (Langley) oder $s = 4/60$ (Ångström) angenommen wird, $x = 6249^0$ oder 6737^0.

Das abgerundete Mittel für die effektive Sonnentemperatur ist $x = 6490^0$. E. W.

123. ***A. Schmidt.*** *Ein Bild des Sonnenballs* (Deutsche Revue. Juli 1899. 10 pp.). — Eine gläserne Hohlkugel, innerer Radius 2 cm, äusserer 3,1 cm, deren Hohlfläche vergoldet ist, erscheint von aussen betrachtet, als eine goldglänzende Kugel von 6 cm Dicke mit einer 1 mm dicken Glasschicht oben darauf. Dieser Widerspruch zwischen Schein und Wirklichkeit muss sich nach Ansicht des Verf. auch auf der Sonne finden, auf der wegen ihrer Grösse und atmosphärischen Verhältnisse ganz besondere Strahlungserscheinungen statthaben müssen. Unter der Zöllner'schen Annahme des Sonnenkörpers im Zustande des Schmelzflusses und einer Wasserstoffatmosphäre von 10000° findet sich bei Anwendung des Brechungsgesetzes, dass die auf der Sonne horizontal gerichteten Strahlen nach unten konkav und stärker gekrümmt sind als die Sonnenoberfläche, in der Höhe von 350 km würden die Strahlen konzentrisch um die Sonne herumlaufen. Diese „kritische Schicht" macht jede Annahme einer Sonnenoberfläche, jede Erklärung des scharfen Sonnenrandes überflüssig. Man kann hier nach A. Ritter die Gebiete ansetzen, in denen nicht Kondensation, sondern Dissociation stattfindet, Gebiete, in denen die Moleküle fortwährend zerfallen und wieder entstehen. Es würden dann hier Schichten, die eine kreisförmige Strahlenbrechung zur Folge haben, eine sehr häufige Erscheinung sein. Durch das Aufsteigen grosser Gasmassen und die Dissociationsvorgänge wären dann alle Bedingungen

starker Veränderlichkeit des Brechungsindex gegeben und aus den so für uns entstehenden Bildverzerrungen könnte man leicht die sonst unerklärbaren Erscheinungen in den Protuberanzen finden, sowohl deren äussere Gestaltveränderungen betreffend, als auch den merkwürdigen Umstand, dass deren Licht mit dem der höheren und tieferen Teile der umkehrenden Schicht übereinstimmt, aber dass sie keine andern Stoffe aus dem Sonneninnern mitbringen. Der Verf. sieht auch in der Entdeckung des Ätherions eine Bestätigung seiner Ansichten, dass die Sonnenatmosphäre viel weiter reicht, als gewöhnlich angenommen wird, und Brechungserscheinungen dieser höchsten Koronaschichten lassen uns verzerrte Bilder des Sonnenrandes als Protuberanzen erkennen. Wo allerdings der weissleuchtende Kern des Sonnenkörpers in unbestimmbarer Tiefe liegt, ist gar nicht angebbar, da er infolge der Strahlenbrechung bis zu der kritischen Schicht vergrössert erscheint. Riem.

---

124. ***H. Hasselberg.*** *Über die weite kosmische Verbreitung des Vanadiums* (Astrophys. Journ. 9, p. 143—148. 1899). — Nachdem der Verf. darauf hingewiesen hat, dass das Vanadium sich in sehr vielen Mineralien, wenn auch nur in äusserst geringen Spuren, findet, und am leichtesten im Lichtbogen spektroskopisch nachzuweisen ist, erwähnt er das Vorkommen dieses Elementes in der Sonne, und zwar in der umkehrenden Schicht, wo es entweder in sehr geringer Menge, oder in Gegenden niedriger Temperatur vorhanden ist, während es in dem Spektrum der Flecke stärker auftritt. Der Nachweis in den Fixsternen ist bisher noch nicht gelungen und steht noch aus, da nach Analogie der Sonne das Vanadium dort gewiss auftritt. Besser gelingt der Nachweis mit den Meteoren. Verf. hat eine Menge dieser Körper untersucht und gefunden, dass es in den Steinmeteoren regelmässig, wenn auch nur in Spuren, vorkommt; in den Eisenmeteoren dagegen vergebens gesucht wird, was wohl auf eine verschiedene Herkunft dieser Körper schliessen lässt. Riem.

---

125. ***A. Berberich.*** *Die Atmosphäre des interplanetarischen Raums und die Kometen* (Naturwiss. Rundschau **14**, p. 365 u. 377. 1899). — Der Verf. beantwortet zunächst die Frage, ob der

Raum zwischen den Planeten im gewöhnlichen Sinne als leer anzusehen sei. Die zahllosen Meteore und Kometen sind hinsichtlich ihrer Grösse im Vergleich zu diesem Raum verschwindend gering, aber molekular verdünnte Gasmassen finden sich jedenfalls vor, indem die Atmosphären von Sonne und Planeten den Stoff dazu hergeben. Die Höhe der Erdatmosphäre ist unbekannt, Meteore glühen in mehreren 100 km Höhe und Protuberanzen können bis zu 500000 km Höhe von der Sonne aufsteigen, was beweist, dass grosse Gasmassen, vom Druck der Sonne befreit, rapide aufsteigen und sich im Raum verteilen können; ebenso lassen sich die Kometenschweife entweder durch vom Kern losgelöste Meteore, oder durch elektrisches Leuchten der interplanetaren Atmosphäre erklären. Auch die kinetische Gastheorie weist darauf hin, dass bei verschiedenen Planeten und Monden gewisse Gase eine molekulare Geschwindigkeit haben, gross genug, um im Laufe der Zeit den betreffenden Körper ganz zu verlassen, so dass z. B. der Mond jetzt ohne Atmosphäre ist. Allerdings folgt aus den Bewegungen von Planeten und Kometen, dass diese interplanetare Atmosphäre äusserst dünn ist, auch beim Encke'schen Kometen lässt sich die sogenannte Wirkung des widerstehenden Mittels auf andere Weise erklären. Rydberg hat in einer Arbeit „Grundzüge einer Kometentheorie“ die Kometen als Meteore des Raums ausserhalb der Erdatmosphäre definirt, die in stark excentrischen Bahnen um die Sonne kreisen. Sie können daher, wenn sie durch Störungen grosse Änderungen erleiden, in mehr kreisförmigen Bahnen als Planeten ohne Nebelhülle und Schweif erscheinen. Überhaupt scheinen die kurzen Perioden vieler Kometen durch den Einfluss grosser Planeten, Jupiter und Saturn, bewirkt zu sein, die den Kometen auf seiner anfangs parabolischen Bahn eingefangen haben. Mehrfach sind Teilungen von Kometen beobachtet worden; durch Störungen kommen die Teile immer weiter voneinander und geben dann das Beispiel von Kometensystemen mit gleichen Bahnelementen. Weitere Auflösung gibt dann Meteorringe, wie die Leonidenschwärme. Als Centrum eines Kometen hat man sich nach Schulhof einen festen planetarischen Kern zu denken, der zur Zeit der Sonnenferne aus der interplanetarischen Atmosphäre Gase absorbirt und sie unter der Wirkung der Sonnenwärme wieder abgibt

und durch eben diese Dunstentwickelung als Komet erscheint. So kam es, dass eine grössere Zahl von Kometen kurz nach ihrer Jupiternähe entdeckt wurden, der sie starke Bahnänderungen verdankt hatten, ohne die sie sonst nicht sichtbar geworden wären. Während bei langgestreckten Bahnen der Komet Zeit hat, sich mit neuen Gasen zu versehen und so bei jeder Wiederkehr von neuem starke Schweifbildung zu zeigen, ist das dann bei kurzperiodischen nicht mehr der Fall, und diese büssen nach vollständiger Abgabe der absorbirten Gase ihr charakteristisches Äussere als Kometen ein. Riem.

---

126. ***H. N. Russel.*** *Die Atmosphäre der Venus* (Astrophys. Journ. 9, p. 284—299. 1899). — Mehrfache Beobachtungen zeigen, dass bisweilen bei der Venus die Hörnerspitzen weniger als 180° im Centriwinkel voneinander abstehen, sogar einander sich bis zur Berührung nähern, so dass die dunkle Scheibe dann von einem halben Ringe umgeben ist. Die Erklärung wurde von jeher in dem Vorhandensein einer dichten Atmosphäre gesucht, deren Refraktions- und Spiegelungswirkung mehr als die eine Hälfte der Oberfläche erhellt. Nimmt man aber eine Luftschicht von solcher Dichtigkeit und solchem Brechungsvermögen, dass sie die beobachteten Wirkungen haben könnte, dann zeigt sich, dass sich in dem hellen Ringe an der der Sonne abgewendeten Seite ein deutliches Refraktionsbild der Sonne zeigen müsste, was keineswegs der Fall ist. Man kann infolge dessen nicht umhin, nach Analogie der Erde die Ringbildung für eine Dämmerungs- oder Zwielichterscheinung anzusehen, zumal sich aus spektroskopischen Beobachtungen schliessen lässt, dass die Venusatmosphäre nur etwa $^1/_3$ so dicht ist wie die der Erde, also für so starke Refraktionserscheinungen wie die oben genannten gar nicht ausreichend. Riem.

---

127. ***A. Berberich.*** *Der Leonidenschwarm im Jahre 1898* (Naturw. Rundsch. 14, p. 233—236. 1899). — Der Verf. gibt eine Übersicht über die zahlreichen Beobachtungen von 1898 in Europa und Amerika, um so auf die Erscheinungen dieses Jahres vorzubereiten; die ersten Meteore fielen schon am 9. Nov., während der dichteste Teil des Schwarms am 14. Nov. bei der Erde vorbeiging. Da die Umlaufszeit des Schwarms

33 Jahre beträgt und das Maximum der Häufigkeit zuletzt 1833 und 1866 eintrat, so ist Mitte Nov. 1899 wieder ein besonders starker Sternschnuppenfall zu erwarten, wenn er auch nicht so reichlich sein wird, wie das letzte Mal, wo mehrere Hundert jede Stunde beobachtet wurden. Riem.

---

128. ***Stoney und Downing.*** *Die Störungen der Leoniden* (Astrophys. Journ. 9, p. 203—210. 1899). — Aus den Beobachtungen dieses Novemberschwarms, die über ein Jahrtausend ausgedehnt sind, hatte H. A. Newton die Störungen der Knotenlinie der Leonidenbahn abgeleitet, und J. C. Adams hatte durch strenge Rechnung versucht, dieselben Werte zu erhalten, um sie mit denen von Newton zu vergleichen. Die von ihm angewendete Gauss'sche Methode, wonach man sich den Schwarm als über seine ganze Bahn gleichmässig verteilt denkt, gibt aber wegen der Kommensurabilität der Leonidenumlaufszeit mit der der zerstörenden Planeten nur genähert richtige Resultate. Teilt man daher den Schwarm in einzelne Teile und berechnet für jeden einzelnen die Störungen, so wird man zu richtigeren Resultaten kommen; dies thun die Verf. für einen gewissen Teil, den, der November 1866 der Erde zunächst kam; von den Adams'schen Elementen ausgehend, erhalten sie die Störungen durch Mars, Jupiter, Saturn und Uranus, die besonders in der Knotenlinie ganz bedeutende Beträge ausmachen $= 2^{0}\,14'$, und die mittlere Entfernung so verändern, dass sie die Umlaufszeit des betreffenden Stückes des Schwarms um $^1/_3$ Jahr verlängern. Nun kommt der Schwarm 1899 Nov. 15. 18^h (mittlere Zeit Washington) an der Erde vorbei, aber wegen der eben erwähnten Verlängerung der Umlaufszeit ein anderes Stück. Für dies gelten nun aber die strengen Rechnungen eigentlich nicht, so dass man, um die Gültigkeit der Vorausberechnung aufrecht zu erhalten, annehmen muss, dass diese beiden Stücke, das 1866 beobachtete und das 1899 zu erwartende, im Jahre 1866 nahezu dieselben Bahnelemente hatten, und zweitens, dass beide Stücke in der Zwischenzeit nahezu dieselben Störungen erlitten haben. Beide Voraussetzungen sind wahrscheinlich, aber leider keine gewiss; die Beobachtungen sind abzuwarten. Riem.

---

129. ***W. N. Hartley*** *und* ***H. Ramage.*** *Spektrographische Analyse von Meteoren* (Astrophys. Journ. **9**, p. 221—228. 1899). — Die Untersuchung einer grösseren Zahl Meteore der verschiedensten Art hat ergeben, dass sich darin viele der seltensten Metalle in Spuren vorfinden, wie Rubidium, Gallium, Indium, Titanium, Vanadium, Didym, Uran, Yttrium, Osmium. Der Aufsatz ist ein Auszug aus Trans. of the Chem. Soc. **51**, p. 533, auf den hier verwiesen werden muss, da der Auszug seiner sachlichen Knappheit wegen nicht gekürzt werden kann. Riem.

---

130. ***Hartley*** *und* ***Ramage.*** *Spektrographische Analyse von Eisenmeteoriten, Sideroliten und Meteorsteinen* (Proc. of the R. Dubl. Soc. 8, p. 703—710. 1898). — Nickel tritt als hervorragender, gemeinsamer Bestandteil in den vorgenannten Körpern auf. Meteoreisen enthält ausserdem noch Kobalt und nur in verschwindender Menge Mangan, während im tellurischen Eisen zwar Mangan, aber nur geringe Mengen von Nickel und Kobalt nachweisbar sind. Ausserdem finden sich im Meteoreisen Kupfer, Blei und Silber. Gallium finden die Verf. ebenfalls im Meteoreisen, in den Sideroliten nur in einem Falle. Chrom und Mangan scheinen sich auf Meteorsteine zu beschränken, während Natrium, Kalium und Rubidium bei allen drei Körperklassen in Spuren vorkommen. Kobalt wird in den Meteoriten nicht festgestellt. B. Dn.

---

131. ***L. E. Jewell.*** *Bemerkungen zu den beiden Aufsätzen von Hartley und Ramage über die Spektra des Galliums und der Meteore* (Astrophys. Journ. **9**, p. 229—230. 1899). — Der Verf. teilt mit, dass die Untersuchungen der genannten Herren ihn befähigt hätten, auf den Platten mehrerer Metallspektra Gallium nachträglich aufzufinden; ferner macht er Angaben über den spektrographischen Befund einiger Meteore. Riem.

---

132. ***H. Bruns*** *und* ***B. Peter.*** *Katalog der Astronomischen Gesellschaft, Zone* $+5^0$ *bis* $+10^0$ (Leipzig, W. Engelmann 1899). — Enthält 11 875 Sternörter innerhalb der angegebenen Grenzen, und ist der zehnte Katalog des von der Gesellschaft veranstalteten Unternehmens, alle Sterne bis zur neunten Grösse

zwischen + 80° und – 2° Decl., bezogen auf die Epoche 1875, durchbeobachten zu lassen. Die Beobachtungen sind in den Jahren 1869—1872 und 1883—1893 auf der Sternwarte Leipzig angestellt und dort berechnet. Riem.

---

133. ***Östen Bergstrand.*** *Untersuchungen über die Ausmessung von Sternphotographien* (Upsala 1899). — Der neue Repsold'sche Apparat zur Ausmessung der Sternphotogramme des photographischen Refraktors in Upsala gibt dem Verf. Gelegenheit, in eingehendster Weise alle Formeln abzuleiten, die zur vollständigen Reduktion derartiger Aufnahmen dienen. Eine sehr genaue Untersuchung des Messaparats und des zugehörigen Netzes ermöglicht es, die so erhaltenen Konstanten anzuwenden, um die Parallaxen von zwei Sternen zu bestimmen, als Beispiel für den Gebrauch der oben abgeleiteten Formeln. Aus der genauen Diskussion von 14 Aufnahmen der Gegend um Σ 1516 und von neun Aufnahmen der Gegend um *A. Oe.* 11677 findet sich als Parallaxe der beiden Sterne $\pi = + 0{,}080'' \pm 0{,}0111''$ und $\pi = + 0{,}192'' \pm 0{,}013''$. Die Parallaxe des zweiten Sterns hat also einen ziemlich grossen Betrag, und die Genauigkeit der Messungen ist derart, dass sie andeutet, dass auch einige der benutzten Anschlusssterne eine merkbare Parallaxe haben. Riem.

---

134. ***N. C. Dunér.*** *Die Spektra von Sternen der Klasse IIIb* (Astrophys. Journ. 9. p. 119—132. 1899). — Der Verf. hat mit dem neuen Doppelrefraktor der Sternwarte Upsala die Spektra einer Reihe von Sternen der Klasse III b photographirt und untersucht. Bei den ungünstigen meteorologischen Verhältnissen des Ortes ist diese Klasse nur sehr lückenhaft durchforscht worden. Es werden für jeden der 54 Sterne die charakteristischen Merkmale angegeben und die Frage aufgestellt, ob es sich verlohne, hier noch Unterabteilungen einzuführen; doch will das der Verf. den Beobachtern mit grösseren Instrumenten und besseren klimatischen Verhältnissen überlassen. Riem.

---

135. ***J. Wilsing.*** *Über die Deutung des typischen Spektrums der neuen Sterne* (Sitzungsber. d. kgl. preuss. Akad. d. Wissensch. zu Berlin p. 426—436. 1899). — Mehrere neue Sterne zeigen im Spektrum Linienpaare, welche aus je einer hellen

Linie und einer an der brechbaren Kante derselben gelegenen Absorptionslinie bestehen. Mittels des Doppler'schen Prinzips dies durch Bewegung in der Sehlinie zu erklären, ist wegen der zu grossen Werte nicht angängig, so dass physikalische Erklärungen anderer Art zu suchen sind, die hinreichend starke Verschiebungen, bis zu 2 $\mu\mu$, verursachen können. Dies geht auf dem durch Ebert und Gouy angegebenen Wege, im Flammenspektrum leicht flüchtiger Metallsalze bei Vermehrung der Dampfmenge zu beobachten, und dabei sehr bedeutende Drucksteigerungen anzuwenden. Wilsing erreicht dies durch Untersuchung der Spektra von Funkenentladungen mittels eines Induktoriums, in dessen sekundäre Leitung eine Funkenstrecke eingeschaltet ist. Mit einem Spektrographen werden die Entladungsapparate in Wasser und Luft auf derselben Platte aufgenommen, was sehr scharfe Messungen erlaubt. Auf diese Weise gelingt es, Linienverschiebungen und Doppellinien zu erhalten, die denen der Neuen Sterne ähnlich sind. Man kann sich daher das Sternspektrum durch Überlagerung des Absorptionsspektrums von geringerem Dampfdruck dadurch entstanden denken, dass die dunkeln Linien durch die hellen, stark verbreiterten und verschobenen Linien teilweise aufgehellt werden und dadurch eine scheinbare Verschiebung nach Violett erleiden.

Riem.

---

136 u. 137. ***H. Deslandres.*** *Sternphotographien mit dem grossen Fernrohr von Meudon* (C. R. **128**, p. 1375—1378. 1899). — ***J. Janssen.*** *Bemerkungen zu obiger Mitteilung* (Ibid., p. 1378—1380). — Der Verf. gibt einen Bericht über die Leistungsfähigkeit des eben vollendeten neuen Meudoner photographisch-optischen Doppelrefraktors. Dieser hat alle aus seiner Konstruktion hervorgehenden Nachteile und Vorteile; die Brennweite ist gleich 25 mal der Öffnung, infolge dessen ist die auflösende Kraft gross, die Lichtstärke gering und die Empfindlichkeit gegen äussere Einflüsse gross. Doch ist der optische Teil gut geraten, was sich an den Probeaufnahmen von Gestirnen aller Art zeigt. Vor allem Sternhaufen eignen sich gut, besonders um darin nach dem Vorgange von Pickering nach Veränderlichen zu suchen. Von den Nebeln sind nur die lichtstarken aufnehmbar und geben dann wertvolle Einzelheiten. Janssen betont im Anschluss an diese Mitteilungen,

dass es heutzutage notwendig sei, Instrumente zu bauen, die besonderen Aufgaben entsprächen, und daher das Verhältnis von Brennweite zur Öffnung ins Extrem trieben; das oben besprochene Instrument gibt das eine Extrem der sehr langen Brennweiten; ein anderes, ebenfalls zu Meudon neu erbautes habe im Gegensatz nur eine Brennweite von 3 m bei einer Öffnung von 1 m. Dieses werde also eine ausserordentliche Lichtstärke haben und verspreche die wichtigsten Entdeckungen. Freilich müsse bei der Aufstellung so wertvoller Instrumente die Wahl eines in jeder Beziehung geeigneten Beobachtungsortes sehr vorsichtig vorgenommen werden. Riem.

---

138. ***N. Lockyer.*** *Über die Reihenfolge des Auftretens chemischer Substanzen bei Sternen verschiedener Temperatur* (Chem. News **79**, p. 145—147. 1899; vgl. Beibl. **23**, p. 181 u. 361). — Ein weiterer Beitrag zu den Versuchen des Verf., die hellen Sterne in einer Kurve nach ihrer Temperatur anzuordnen und nach der Stellung in dieser Kurve, ob sie den Punkt der heissesten Glut erreicht haben oder erreichen werden. Nach ihm stehen die Sonne und α-Bootis auf der tiefsten Stufe, γ-Argus auf der höchsten der Wärmeentwicklung. Das Mittel, den einzelnen Sternen dazwischen den richtigen Platz anzuweisen, besteht in der Beobachtung der verstärkten Metall- und Wasserstofflinien. Bei den Sternen, wo die Linien eines Stoffs nur die verstärkten sind und nicht auch noch die sonst beobachteten daneben auftreten, sieht der Verf. diese Stoffe noch in einem Urzustande — Protowasserstoff, Protomagnesium etc. — indem sie dann beim Rückgang der Temperatur eine schrittweise Polymerisation erleiden. Wahrscheinlich sind eben wegen allzu starker Abkühlung in der Sonne und den Nebeln diese Protostoffe nicht mehr wahrnehmbar. Eine graphische Darstellung der benutzten Sterne, Linien und Stoffe veranschaulicht die zahlreichen Einzelheiten des Aufsatzes. Riem.

---

139. ***H. Deslandres.*** *Bemerkungen in den Methoden der Messung von Bewegungen der Sterne im Visionsradius* (Astrophys. Journ. **9**, p. 167—172. 1899). — Erwiderung auf einen Aufsatz von Vogel, Potsdam (Astrophys. Journ. 1898, April; vgl. Beibl. **23**, p. 181 und 362), und dessen Angriff auf

Deslandres. Es handelt sich um den Einfluss der Temperaturschwankungen während der sehr langen Expositionen auf die Prismen, und damit auf die Verschiebung der Linien, die von gleicher Ordnung sein kann, wie die durch die Eigenbewegung des Sterns hervorgebrachten. Deslandres weist die Vorzüge seines Verfahrens, elektrische Erwärmung des Apparats und Benutzung der Eisenlinien als Anhaltspositionen gegenüber der Vogel'schen Anwendung einer Geissler'schen Wasserstoffröhre, nach, wodurch er Aufschluss über die Temperatureinflüsse während der Exposition erhält, und stellt als wünschenswert hin, den Apparat aus Nickelstahl und Zink-Crownglas herzustellen, um ihn so wärmeunempfindlich zu erhalten. Ferner sei die Herstellung einer photographischen Platte notwendig, die mit feinerem Korn grössere Empfindlichkeit verbindet.

Riem.

---

140. ***W. W. Campbell.*** *Vergleichung der sichtbaren Wasserstoffspektra des Orionnebels und einer Geissler'schen Röhre* (Astrophys. Journ. 9, p. 315—316. 1899). — Der Verf. versucht im Gegensatz zu dem bisherigen indirekten Verfahren diese beiden Spektra direkt zu vergleichen, indem er das Licht des Nebels in die eine Hälfte des Spaltes, und gleichzeitig das Licht der Röhre in die andere Hälfte fallen lässt. Die Vergleichung der Helligkeiten beider Arten von Linien geschieht durch eine Vorrichtung, die erlaubt, die Röhre beliebig weit zu entfernen, und abzudecken, und so die auf den Spalt fallende Lichtmenge zu regeln. Es geht aus den Messungen hervor, 1. dass, wenn die H_β-Linien gleichgemacht sind, dann die Nebellinie H_γ stärker ist als die der Röhre, und dass H_γ der Röhre sichtbar war für zwei der Beobachter, als H_α des Nebels unsichtbar war. 2. Bei Gleichheit von H_γ ist H_β der Röhre stärker als das des Nebels, und H_α der Röhre sehr leicht sichtbar, wo H_α des Nebels unsichtbar war. 3. Die relativen Intensitäten der beiden Linienarten sind verschieden; die Nebellinien sind stärker gegen Violett hin, die der Röhre gegen Rot hin. Nimmt man nun den Einfluss der Atmosphäre und der Linse des 36zölligen Lichtrefraktors hinzu, so sieht man, dass die Verschiedenheit der Intensitäten eigentlich noch viel grösser ist. Die Linien des Nebels erscheinen so schwach, dass ihre Farbe nicht zu erkennen ist, und es scheint dem

Verf. zweifelhaft, ob unter solchen Bedingungen das Purkinje'sche Phänomen Geltung hat. Riem.

---

141. ***Fr. E. Nipher.*** *Die Gravitation in gasigen Nebeln* (Transactions of the Acad. of Science of St. Louis 9, p. 61—68. 1899). — Der Verf. geht auf einige Formeln ein, die Woodward über die Verteilung von Druck und Dichtigkeit in Gasmassen konstanter Temperatur abgeleitet hat, verbindet sie mit der Ritter'schen Temperaturformel $Tr = T_0 r_0 =$ konst. und wendet das so erhaltene Resultat auf eine unbegrenzte Gasmasse an, die mit den physikalischen Konstanten des Wasserstoffs und einem Kern von der Grösse und Masse der Sonne angenommen wird. Deren Temperatur wird zu über 10^8 Celsiusgraden gefunden auf der Oberfläche dieses Kerns, der Druck dort zu 23.10^7 Atm., also bedeutend höhere Werte, als wir sie auf der Sonne anzunehmen berechtigt sind. Trotzdem bleibt der Wasserstoff gasförmig, da seine kritische Temperatur durch jenen Wert weit übertroffen wird. Sollte also die Sonne einen flüssigen Kern haben, so müsste dieser aus Substanzen bestehen, deren kritische Temperatur über der der Sonne liegt. Riem.

---

142 u. 143. ***A. und L. Lumière.*** *Über die Wirkung des Lichts bei sehr niedrigen Temperaturen* (C. R. 128, p. 359—361. 1899). — *Einfluss sehr tiefer Temperaturen auf die Phosphoreszenz* (Ibid., p. 549—552). — Die Verf. finden, dass bei tiefen Temperaturen, so der der flüssigen Luft, Gelatinebromsilberplatten nicht verändert werden, sie können nach dem Herausnehmen nicht entwickelt werden; es spricht dies dafür, dass das Licht chemische Prozesse hervorruft, d. h. das latente Bild ist das Resultat einer Zersetzung des Silberhaloids. Lichtempfindliche Präparate, wie Papiere mit Silbernitrat, mit Doppelchromsäureschleim, mit Eisensalzen bleiben im Licht bei -200^0 unverändert.

Dagegen bleiben andere Wirkungen erhalten, so zum Teil die phosphoreszenzerregenden, wie schon Versuche von Dewar zeigten, vor allem thermolumineszieren bei niederen Temperaturen belichtete bei nachheriger Erwärmung.

Wie andere finden die Verf., dass bei Erniedrigung der Temperatur zahlreiche Körper die Phosphoreszenzfähigkeit

verlieren, wenn sie vorher zum Leuchten erregt sind; die Temperaturerniedrigung muss um so grösser sein, je stärker das anfängliche Leuchten ist[1]).

Bei gewöhnlicher Temperatur sendet ein Körper gleich bei der Erregung einen Teil der aufgenommenen Energie als Licht wieder aus, bei niederen Temperaturen nimmt er nur Energie auf und sendet nichts aus, daher ist die Thermolumineszenz von auf -200^{0} abgekühlten und belichteten Substanzen viel grösser als unter andern Umständen.

Man kann so auch sehr kurz leuchtende Körper untersuchen, die beim Erwärmen sämtlich thermoluminesziren.

Die Wirkung der verschiedenen Strahlen auf phosphoreszirende Substanzen ist bei niedriger Temperatur die gleiche wie bei gewöhnlicher Temperatur. Auch die auslöschende Wirkung der infraroten Strahlen ist dieselbe.

Die *X*-Strahlen erregen phosphoreszirende Körper bei -200^{0}, sie leuchten aber erst bei der Erwärmung.

Fluoreszirende Körper leuchten auch bei -200^{0} unter dem Einfluss der *X*-Strahlen. E. W.

---

144. ***A. S. Herschel.*** *Triboluminesszens* (Nature 60, p. 29. 1899). — Verf. erinnert daran, dass das rote Licht, das auftritt, wenn man Glas oder Kieselstein an einem Schleifstein reibt, ebenso beim Reiben unter Wasser sich zeigt.

Stückchen aus dem Innern eines Ärolithen zeigten Thermolumineszens; da diese nach einem einmaligen Erhitzen verschwand, so konnten die inneren Teile des Ärolithen nie auf eine hohe Temperatur erhitzt worden sein. E. W.

---

145. ***G. Bredig*** *und* ***H. Pemsel.*** *Über die vermeintliche Aktivirung des Luftsauerstoffs durch Bestrahlung* (Arch. f. wissensch. Photogr. 1, p. 33—42. 1899). — Die Verf. gingen von der Voraussetzung aus, dass der Sauerstoff durch die Bestrahlung, durch die er elektrisch leitend wird, auch chemisch aktiver gemacht werde. Da man im Zweifel sein kann, ob durch das Licht der oxydirende Sauerstoff oder die zu oxydirende Substanz reaktionsfähiger wird, so haben sie zunächst

1) Vgl. z. B. Bardetscher, Beibl. 16, p. 742.

den Versuch gemacht, nur die Luft zu bestrahlen und nachzusehen, ob dieselbe kurz nach der Bestrahlung eine erheblich grössere Reaktionsgeschwindigkeit gegen einen oxydirbaren Körper zeigt, als ohne vorhergehende Bestrahlung des Gases, welches nach Bestrahlung mit *X*- oder Uranstrahlen, seine elektrische Leitfähigkeit eine Zeit lang beibehält. Als oxydirbaren Körper wurde eine verdünnte Lösung von Natriumsulfit gewählt, von welcher Bigelow (Beibl. 22, p. 734) gezeigt hat, dass ihre Oxydationsgeschwindigkeit durch die geringsten Störungen stark beeinflusst wird. Die Resultate waren rein negativ, da unter den obenerwähnten Umständen eine Erhöhung der Reaktionsgeschwindigkeit durch vorherige gesonderte Bestrahlung derselben chemisch nicht nachgewiesen werden konnte.

Die Verf. sind der Ansicht, dass die chemische Wirkung des Lichts und die elektrische Zerstreuung durch bestrahlte Gase auf ein Zerstäuben der vom Licht getroffenen lichtempfindlichen Körper zurückgeführt werden kann. Diese Körper erhalten dadurch eine grössere Oberfläche und damit grössere Reaktionsgeschwindigkeit für heterogene Reaktionen.

G. C. Sch.

---

146 u. 147. **C. Leiss.** *Über eine Methode zur objektiven Darstellung und Photographie der Schnittkurven der Indexflächen und über die Umwandlung derselben in Schnittkurven der Strahlenflächen* (Berliner Sitzungsber. 1899, p. 42—47). — *Über die objektive Darstellung der Schnittkurven der Strahlenflächen* (Ibid., p. 178—179). — Um geschlossene Grenzkurven der Totalreflexion objectiv darzustellen, welche angenähert den Schnittkurven der *Strahlenfläche* entsprechen, hat der Verf. zunächst dem Glaskörper des Abbe-Pulfrich'schen Totalrefraktometers die Gestalt eines Rotationsparaboloids gegeben, dessen Brennpunkt im Mittelpunkt der horizontalen Auflagerungsfläche der Krystallplatten liegt. Die aus der Krystallplatte in den Glaskörper gebrochenen Strahlen werden an dessen versilberter Mantelfläche alle parallel zur Axe des Paraboloids, d. h. vertikal nach abwärts, reflektirt, treten durch die horizontale untere Begrenzungsfläche ungebrochen aus und können auf einer matten Glastafel aufgefangen werden. Infolge der Reflexion kommen die Strahlen, welche im Krystall die kleinere Geschwindigkeit besitzen, weiter nach innen zu liegen, so dass

man z. B. an einer zur optischen Axe parallelen Kalkspatplatte als Grenzkurve einen Kreis und eine denselben von aussen berührende ellipsenähnliche Kurve erhält.

Denselben Zweck, wie durch innere Reflexion an der Oberfläche des Glaskörpers selbst, hat der Verf. sodann auch dadurch erreicht, dass er die aus dem, nun wieder halbkugelförmig gestalteten Glaskörper austretenden Strahlen durch einen kegelförmigen Spiegel nach abwärts reflektiren lässt. Hierbei werden allerdings nur die unter einem bestimmten mittleren Winkel austretenden Strahlen parallel zur gemeinsamen Axe des Spiegels und der Halbkugel reflektirt, und daher bei starker Doppelbrechung die Grenzkurven etwas verzerrt. Dagegen besitzt diese Anordnung den Vorteil, dass man durch Fortnahme des Kegelspiegels wieder, wie bei den früher von Pulfrich und vom Verf. beschriebenen Apparaten, die Schnittkurven der *Indexfläche* zur Darstellung bringen kann. Es ist auf diese Weise ermöglicht, auf derselben photographischen Platte die Schnittkurven der Indexfläche und der Strahlenfläche aufzunehmen; eine solche Photographie (für Kalkspat) ist in der Abhandlung reproduzirt. In der späteren Notiz teilt der Verf. mit, dass er, um die Verzerrung der Grenzkurven zu vermindern, den kegelförmigen Spiegel durch einen parabolischen ersetzt hat, der so angebracht ist, dass sein Brennpunkt in den Mittelpunkt der Glashalbkugel fällt.

F. P.

---

148. ***P. Walden.*** ***Über die gegenseitige Umwandlung optischer Antipoden. IV. und V. Mitteilung*** (Chem. Ber. 32, p. 1833—1864. 1899). — In früheren Abhandlungen hat der Verf. den Nachweis geführt, dass die in chemischer Hinsicht identische Wirkung von Silberoxyd und Kalihydrat in optischer Beziehung zu gerade entgegengesetzten Resultaten führt, indem z. B. die l-Chlorbernsteinsäure bei der Hydroxylirung mit Silberoxyd zur Linksäpfelsäure, dagegen bei der Hydroxylirung mit Kalihydrat zur Rechtsäpfelsäure führte — es trat also eine Umkehrung des optischen Charakters ein. Der Verf. hat nun eine grosse Anzahl von Basen untersucht. Dieselben lassen sich in zwei Gruppen teilen. Zur Gruppe I, d. h. zur Gruppe derjenigen basischen Oxyde, welche den Übergang von der Halogenbernsteinsäure zur Äpfelsäure *ohne* Änderung des

Sinnes der optischen Aktivität vermitteln, gehören die Oxyde des Silbers, Quecksilbers, Palladiums und Thalliums, sowie das Wasser. Die *Umkehrung* der Drehungsrichtung (Gruppe II) bewirken die basischen Oxyde, bez. Hydroxyde des Lithiums, Natriums, Kaliums, Rubidiums, Ammoniums, Baryums, Kupfers, Cadmiums, Bleis, Zinns; in der Reihe dieser Oxyde finden sich alle jene, die wir gewohnt sind, als die stärksten Basen zu betrachten. Alle Versuche des Verf. aber zur Ermittelung charakteristischer Unterscheidungsmerkmale für die zwei optisch diametral reagirenden Basengruppen sind fehlgeschlagen.

Die zweite Arbeit hat wesentlich chemisches Interesse.

G. C. Sch.

---

149. **P. Frankland** *und* **H. Aston.** *Stellungsisomerie und optische Aktivität. Das Drehungsvermögen von Methyl- und Äthylditoluylglycerat* (Journ. Chem. Soc. 75, p. 493—501. 1899). — Folgende Resultate wurden erhalten:

	$[\alpha]_D^{200}$	$[\alpha]_D^{100}$	Molekular-volum 15°
Methyldiparatoluylglycerat	41,21°	25,09°	296,0
Äthyldiparatoluylglycerat	42,41	26,18	316,3
Methyldibenzoylglycerat	26,67	17,43	268,6
Äthyldibenzoylglycerat	26,08	18,05	284,8
Methyldimetatoluylglycerat	26,40	16,45	294,4
Äthyldimetatoluylglycerat	26,89	17,40	313,2
Methyldiorthotoluylglycerat	20,19	13,08	293,5
Äthyldiorthotoluylglycerat	21,64	13,80	309,2

Von den isomeren Ditoluylglyceraten besitzt die Paraverbindung das grösste und die Orthoverbindung das kleinste Drehungsvermögen. Von den Toluylderivaten besitzt die Äthylverbindung ein grösseres Drehungsvermögen als die Methylverbindung. Die Unterschiede verschwinden aber bei höheren Temperaturen. Zum Schluss wird noch das Drehungsvermögen einiger Lösungen mitgeteilt.

G. C. Sch.

---

150. **A. Ladenburg.** *Erkennung von Racemkörpern* (Chem. Ber. 32, p. 1822—1824. 1899). — Der Verf. hat früher den Satz aufgestellt, dass eine Unterscheidung zwischen Racemkörpern und Gemengen enantiomorpher Verbindungen dadurch möglich sei, dass man die Löslichkeit der betreffenden Substanz für sich und mit Zusatz eines der enantiomorphen Komponenten bestimme. Ändert sich die Löslichkeit, so liegt

eine racemische Verbindung, im andern Fall ein Gemenge vor. Dieser Satz erfährt in einigen Fällen eine Einschränkung. Es kann nämlich die Löslichkeit der racemischen Verbindung durch Zusatz des einen Komponenten eine Verminderung erfahren, die *zufällig* gerade durch die Menge des gelösten Komponenten kompensirt wird. Aber auch in diesen Fällen gibt es ein einfaches Mittel, um eine Entscheidung zu treffen. Man braucht nämlich nur die Lösung auf ihre optischen Eigenschaften zu untersuchen; ist sie optisch aktiv, so liegt zweifellos eine racemische Verbindung vor, im andern Fall ein enantiomorphes Gemenge. Dabei ist selbstverständlich vorausgesetzt, dass stets ein Bodenkörper vorhanden ist. Der Verf. erhärtet die Richtigkeit dieser Auffassung durch eine Reihe von Thatsachen.

G. C. Sch.

151. ***H. Pottevin.*** ***Beitrag zum Studium des molekularen Drehungsvermögens der gelösten Körper*** (Journ. de Phys. (3) 8, p. 373—376. 1899). — Die Drehungen sind für gelbes Natriumlicht beobachtet bei Temperaturen von 20—22° C. Die Zahlen in der nachfolgenden Tabelle stellen die Grösse des Drehungsvermögens dar. Variable Mengen von Weinsäure sind einerseits in destillirtem Wasser aufgelöst, andererseits in einer Mischung von Wasser und CH_2O.

CH_2O in 100 ccm des Lösungsmittels	Weinsäure in 100 ccm der Lösung		
	7,78 gr	18,80 gr	37,10 gr
0	14,01	12,50	10,60
0,55	14,64	13,00	10,60
2,75	16,83	15,00	13,30
5,50	19,52	17,70	13,30
11,00	25,18	23,00	21,40
22,00	37,51	35,10	34,60

Bei einer zweiten Reihe von Versuchen ist die Menge des Formaldehyds in der Lösung unveränderlich; die Menge der Weinsäure variirt.

$C_4H_6O_6$ in 100 ccm der Lösung	CH_2O in 100 ccm der Lösung	α_D	α_D für eine wäss. Lös. derselb. Konzentrat.
2,016 gr	9,30 gr	24,3	14,7
5,060	9,30	23,7	14,3
10,07	9,30	22,8	14,3
15,28	9,30	22,6	14,3
20,05	9,30	22,3	14,3
30,19	9,30	22,1	14,3
40,07	9,30	22,5	10,5

Bei weiteren Untersuchungen wird die Weinsäure durch Rohrzucker ersetzt. J. M.

---

152. ***A. W. Blyth.*** *Bestimmung von Borsäure nur durch physikalische Methoden* (Journ. Chem. Soc. 75, p. 722—725. 1899). — Borsäure vermehrt das Drehungsvermögen von Körpern der Mannitolreihe etc., woraus der Gehalt einer Lösung an Borsäure ermittelt werden kann. Durch Kochen von Borsäure mit Na_2CO_3 entweicht CO_2 nach der Gleichung

$$Na_2CO_3 + 4\,H_3BO_3 = Na_2B_4O_7 + CO_2 + 6\,H_2O.$$

Aus dem Gewicht der CO_2 lässt sich die Konzentration der Borsäure leicht berechnen. Die dritte der vom Verf. angegebenen Methoden beruht auf die Leitfähigkeit von Borsäurelösungen. G. C. Sch.

Elektricitätslehre.

153. ***P. Saurel.*** *Ein Beweis von zwei Theoremen der Elektrostatik* (Journ. phys. Chem. 3, p. 232—233. 1899). — Ist W die elektrische Energie eines Systems von Punkten, q_m, q_n die Ladungen auf den Punkten m und n, r_{mn} ihre Entfernung und V_m das Potential im Punkt m. Dann ist:

$$W = \Sigma' \frac{q_m q_n}{r_{mn}} = \tfrac{1}{2} \Sigma V_m q_m,$$

also

$$d\,W = \tfrac{1}{2} \Sigma V_m d\,q_m + \tfrac{1}{2} \Sigma q_m d\,V_m. \tag{1}$$

Sei $d\,T$ die von den elektrischen Kräften bei einer kleinen Verschiebung geleistete Arbeit, so ist:

$$d\,T = \Sigma \frac{q_m q_n}{r_{mn}^2} d\,r_{mn} = -\Sigma q_m q_n d\left(\frac{1}{r_{mn}}\right) = -d\,\Sigma \frac{q_m q_n}{r_{mn}} + \Sigma' \frac{q_m d\,q_n + q_n d\,q_m}{r_{mn}}$$

oder

$$d\,T = -d\,W + \Sigma V_m d\,q_m. \tag{2}$$

Mittels (1) geht (2) über in:

$$d\,T = d\,W - \Sigma q_m d\,V_m \tag{3}$$

und indem man (2) und (3) addirt:

$$d\,T = \tfrac{1}{2}\,\Sigma\,V_m\,d\,q_m - \tfrac{1}{2}\,\Sigma\,q_m\,d\,V_m.$$

Man hat nun drei Fälle zu unterscheiden:

1. $d\,V_m = 0$, so ist $d\,T = \quad d\,W$ (Maxwell's Theorem)
2. $d\,q_m \;= 0$, „ „ $d\,T = -\,d\,W$
3. $d\,T \;= 0$, „ „ $d\,W = \quad \Sigma\,V_m\,d\,q_n = \Sigma\,q_m\,d\,V_m.$

G. C. Sch.

---

154. ***H. Pellat.*** *Über einen Fehler der Verallgemeinerung der Theorie der Polarisation der Dielektrika* (C. R. **128**, p. 1218—1220. 1899). — An dem Beispiele eines Kondensators, der aus zwei ebenen und einander parallelen Platten besteht, deren Zwischenraum zum Teil mit einem festen Dielektrikum ausgefüllt ist, zeigt der Verf., dass die Theorie der angeblichen Polarisation nicht ausreicht zur Erklärung der Kräfte, welche in einem anfangs unelektrischen Dielektrikum auftreten, welches in ein elektrisches Feld gebracht wird. J. M.

---

155. ***V. Boccara** und **M. Pandolfi.*** *Über das specifische Induktionsvermögen der aus Eisen und Paraffin bestehenden dielektrisch-magnetischen Medien* (Nuov. Cim. (4) 9, p. 254—259. 1899). — Im Anschluss an ihre früheren Untersuchungen (vgl. Beibl. **23**, p. 661) über das dielektrische Verhalten von Mischungen aus Paraffin und Eisenpulver haben die Verf. solche Mischungen mit steigendem Eisengehalt hergestellt. Bei einem Eisengehalt von 50 Proz. war noch keine Leitfähigkeit zu konstatiren, bei 55 Proz. wurde dieselbe bemerkbar und bei 60 Proz. bereits erheblicher. Die Bestimmung der Dielektricitätskonstante wurde deshalb auf Mischungen mit bis zu 50 Proz. Eisen beschränkt; sie wurde nach einem, dem Gordon'schen ähnlichen Verfahren vorgenommen und ergab eine stetige Zunahme vom Werte 2,350 für das reine Paraffin bis zu 14,104 für die Mischung aus gleichen Teilen Paraffin und Eisen.

B. D.

---

156. ***H. M. Goodwin** und **M. de Kay Thompson.*** *Über die Dielektricitätskonstante und elektrische Leitfähigkeit von flüssigem Ammoniak* (Phys. Rev. 8, p. 38—48. 1899). — In einer kürzlich erschienenen Arbeit hat Cady (Beibl. 22, p. 331) nachgewiesen, dass die molekulare Leitfähigkeit von

in Ammoniak gelösten Salzen bei -34^0 C. grösser ist als die der entsprechenden wässerigen Lösungen bei 18^0. Hieraus folgt, dass flüssiges Ammoniak eine grosse dissociirende Kraft besitzt. Da nach Nernst (Beibl. 18, p. 362) eine Beziehung zwischen Dielektricitätskonstante und dissociirender Kraft besteht, so haben die Verf. hieraufhin flüssiges Ammoniak untersucht. Die Methode war die von Drude angegebene. Die Dielektricitätskonstante des flüssigen Ammoniaks ist 22, also ungefähr ebenso gross wie die des Acetons und Alkohols, aber lange nicht so gross wie die des Wassers. Jedenfalls ist die Dielektricitätskonstante sehr gross und dementsprechend die dissociirende Kraft. Für die elektrische Leitfähigkeit des flüssigen Ammoniaks wurden folgende Zahlen gefunden.

Specifische Leitfähigkeit von flüssigem Ammoniak.
Temperaturkoeffizient.

Temp.	$K \times 10^4$	Temp.	$K \times 10^4$	Temp.	$K \times 10^4$	Temp.	$K \times 10^4$
−17,7	1,627	−25,0	1,539	−27,0	1,485	−29,5	1,392
−16,5	1,648	−21,0	1,577	−25,0	1,502	−26,8	1,415
−15,9	1,654	−20,0	1,589	−23,4	1,520	−25,2	1,432
−15,0	1,661	−19,1	1,596	−23,1	1,522	−24,0	1,443
−14,1	1,677	−18,1	1,608	−21,0	1,539	−22,0	1,467
−13,0	1,688	−17,2	1,611	−18,5	1,564	−20,0	1,485
				−17,5	1,577		
				−16,0	1,583		
				−15,0	1,589		
Mittel		Mittel		Mittel		Mittel	
$10^4 \times \frac{\Delta K}{\Delta t} = 0{,}012$		$10^4 \times \frac{\Delta K}{\Delta t} = 0{,}0098$		$10^4 \times \frac{\Delta K}{\Delta t} = 0{,}0093$		$10^4 \times \frac{\Delta K}{\Delta t} = 0{,}012$	

Ammoniak besitzt also einen sehr kleinen Temperaturkoeffizienten.

Eine weitere Tabelle enthält die molekulare Leitfähigkeit von Silbernitrat im Ammoniak; dieselbe nimmt mit der Verdünnung, wie beim Wasser, zu. G. C. Sch.

---

157. ***F. Nachtikal.*** *Über die Proportionalität zwischen den piëzoelektrischen Momenten und den sie hervorrufenden Drucken* (Göttinger Nachr. 1899, p. 109—118). — Um zu untersuchen, in welcher Annäherung die in der Voigt'schen Theorie der Piëzoelektricität vorausgesetzte Proportionalität

zwischen den elektrischen Momenten der Volumeinheit und den sie erregenden Drucken erfüllt ist, hat der Verf. mittels der von Riecke und Voigt herrührenden Versuchsanordnung an Quarz- und Turmalinprismen Messungen der elektrischen Momente ausgeführt, welche bei verschiedenen Anfangsbelastungen durch bestimmte Zusatzbelastungen erzeugt wurden. Beim Quarz war die Druckrichtung eine Nebenaxe, beim Turmalin die Hauptaxe, so dass das elektrische Moment bei ersterem durch den piëzoelektrischen Modul δ_{11}, bei letzterem durch denjenigen δ_{33} nach Voigt's Bezeichnung bestimmt war. Es ergaben sich nur sehr geringe Abweichungen von der Proportionalität, und zwar in dem Sinne, dass das elektrische Moment beim Quarz etwas langsamer, beim Turmalin etwas schneller zunahm als der Druck. Diese Abweichungen lassen sich in der Theorie in der Weise zum Ausdruck bringen, dass man δ_{11} und δ_{33} als lineare Funktionen des Anfangsdrucks π darstellt. Dann wird bei Anwendung des absoluten C.G.S.-Maasssystems:

für Quarz	$\delta_{11} = \quad 6{,}54 \,.\, 10^{-8} - 1{,}05 \,.\, 10^{-16}\,\pi$
für Turmalin	$\delta_{33} = -\,5{,}60 \,.\, 10^{-8} - 1{,}77 \,.\, 10^{-16}\,\pi.$

F. P.

---

158. ***W. G. Hankel.*** *Elektrische Untersuchungen. 21. Abhandl. Über die thermo- und piëzoelektrischen Eigenschaften der Krystalle des ameisensauren Baryts, Bleioxyds, Strontians und Kalkes, des salpetersauren Baryts und Bleioxyds, des schwefelsauren Kalis, des Glykokolls, Taurins und Quercits* (Abhandl. d. math. phys. Klasse d. Sächs. Ges. d. Wiss. 24, p. 469—496. 1899). — Die bei der pyro- und piëzoelektrischen Untersuchung der genannten Krystalle befolgte Beobachtungsmethode war ganz dieselbe wie bei den früheren analogen Arbeiten des Verf., wobei sowohl die Temperaturänderungen, als der Druck *ungleichförmig* im Krystall verteilt sind, und daher sekundäre piëzoelektrische Erregungen auftreten. Indem wegen der Einzelheiten der Resultate auf das Original, insbesondere auf die beigegebenen, die beobachtete Verteilung der elektrischen Spannung auf den Krystallen darstellenden Figuren verwiesen werden muss, sei hier nur folgendes über die untersuchten Körper hervorgehoben. Ameisensaures Blei, Baryum und Strontium

krystallisiren rhombisch-sphenoidisch, welche Symmetrie im elektrischen Verhalten deutlich zum Ausdruck kommt; ameisensaures Calcium erwies sich dagegen als rhombisch-holoëdrisch. Baryum- und Bleinitrat, welche der Tetartoëdrie des regulären Systems angehören, zeigten demgemäss bei pyroelektrischer Erregung abwechselnd positive und negative Spannung auf den Tetraëderflächen, wurden aber durch Druck nicht elektrisch. An dem rhombisch-holoëdrischen Kaliumsulfat fand Verf. beim Abkühlen positive Pole an den Enden der Vertikal- und Makroaxe, negative an den Enden der Brachyaxe. Die monoklinen Krystalle des Glykokolls zeigten verschiedenartige pyroelektrische Erregung, je nachdem die Erhitzungstemperatur unter oder über 70° betragen hatte; im ersteren Falle entsprach die Spannungsverteilung holoëdrischer, im letzteren hemiëdrischer Symmetrie; piëzoelektrische Erregung wurde jedoch auch an den durch Erhitzung veränderten Krystallen nicht beobachtet. Taurin erwies sich monoklin-holoëdrisch, Quercit monoklin-hemimorph; letzterer zeigte demgemäss, wenn die Krystalle durch Erwärmung isolirend gemacht waren, auch starke piëzoelektrische Erregung. F. P.

---

159. ***C. Christiansen.*** *Experimentaluntersuchung über den Ursprung der Kontaktelektricität. Vierte Mitteilung.* (Overs. o. d. kgl. danske Vidensk. Selsk. Forh. 1899. p. 153—167). — Der Verf. bestimmt das Kontaktpotential zwischen dem Hg und einem flüssigen Amalgam dadurch, dass er das letztere in zwölf feinen, cylindrisch geordneten Strahlen hinausfliessen lässt, während das reine Hg in einem in der Axe des Cylinders fallenden Strahl ausfliesst. Die Behälter der beiden Substanzen sind voneinander isolirt, sie werden aber aufgefangen in einem gemeinsamen Behälter, welcher in solcher Tiefe liegt, dass der Quecksilberstrahl in Tropfen aufgelöst, die Amalgamstrahlen aber ungeteilt in den Behälter ankommen. Das Hg bildet also eine Tropfelektrode in einer Hülle von Amalgamstrahlen, und man kann so das Kontaktpotential zwischen Hg und Amalgam elektrometrisch ermitteln. Da die ganze Vorrichtung mit einer Glasröhre umgeben war, konnte man den Einfluss des die Substanzen umgebenden Gases studiren. Es wurde mit Zn, Cd, Pb, Mg gearbeitet. Der Verf. fasst die Re-

sultate seiner Arbeiten folgendermassen zusammen: Zn | Hg gibt in feuchtem Sauerstoff positive Spannung, in trocknem Sauerstoff negative Spannung. K. Pr.

---

160. **G. W. Gressman.** *Der elektrische Widerstand der Bleiamalgame bei niedrigen Temperaturen* (Phys. Rev. 9, p. 20—29. 1899). — Der Verf. beschreibt zunächst die Herstellung des Amalgams. Dasselbe befindet sich in kleinen U-förmigen Röhren von 1—2 mm Durchmesser. Um diese Röhren ist von dem einen Ende bis zum andern eine Spule aus Kupferdraht gewickelt, die zur Temperaturmessung dient. Die mit dem Amalgam gefüllte Röhre ist von einer zweiten umschlossen, die Glymol enthält. Die zweite Röhre wird in ein Gefäss gesetzt, welches Äther enthält, in welchen zur Erniedrigung der Temperatur Stücke von festem CO_2 gebracht werden. Die Resultate sind für Bleiamalgame mit 4,2, 7,1, 11,2 und 25 Proz. Blei dargestellt. Bei 4,2 Proz. Blei steigt der Widerstand des Amalgams von 0,25 Ω bei -50^0 auf 0,98 Ω bei -37^0. Für Temperaturen oberhalb -37^0 steigt der Widerstand sehr langsam mit der Temperatur an; derselbe beträgt bei $+30^0$ etwa 1 Ω. Unterhalb -50^0 wächst der Widerstand ebenfalls mit der Temperatur, aber viel geringer, als dies der Fall in dem Intervall -50 bis -37^0 ist. Ähnliches Verhalten zeigen die übrigen Amalgame. In Verbindung mit dieser Widerstandsänderung sucht der Verf. den Schmelzpunkt und den Gefrierpunkt der Amalgame zu bestimmen. Aus der Gestalt der Kurven scheint sich zu ergeben, dass der Schmelzpunkt des Amalgams mit 25 Proz. Pb bei -55^0 und der Schmelzpunkt des Amalgams mit 4,2 Proz. Pb bei -45^0 liegt. Der Gefrierpunkt des Amalgams ist leichter zu ermitteln, da der Widerstand des Amalgams plötzlich beim Gefrieren abfällt. Für Amalgam mit 4,2 Proz. Pb ist der Gefrierpunkt bei $-37,7^0$ C., mit 7,1 Proz. Pb. bei $-37,0^0$ C., mit 11,2 Proz. Pb bei $30,1^0$ C. gefunden. J. M.

---

161. **G. Bredig.** *Über amphotere Elektrolyte und innere Salze* (Ztschr. f. Elektrochem. 6, p. 33—37. 1899. Nach Versuchen von Winkelblech). — Unter amphoteren Elektrolyten versteht der Verf. solche Stoffe, welche in wässeriger Lösung

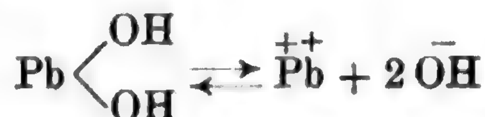
gleichzeitig sowohl saure als auch basische Natur zeigen können, also sowohl $\overset{+}{H}$- wie $\overset{-}{OH}$-Ionen abzuspalten, bez. zu binden vermögen. Ihre allgemeinen Dissociationschemata sind also z. B. für die saure Funktion:

$$R.OH \rightleftarrows \overset{-}{RO} + \overset{+}{H}, \qquad (1)$$

für die basische Funktion:

$$R.OH \rightleftarrows \overset{+}{R} + \overset{-}{OH}. \qquad (2)$$

Ein solcher Stoff also, welcher Basen gegenüber nach Formel (1) und Säuren gegenüber nach Formel (2) reagirt, zeigt demnach ein Verhalten, das man auch als „elektrolytische Tautomerie" bezeichnen könnte. Hierhin gehören z. B. das von Hantzsch und Davidson untersuchte Diazoniumhydrat $C_6H_5.N_2.OH$, ferner die Oxime, Aluminiumhydroxyd, Zinkhydroxyd, arsenige Säure, Bleihydroxyd etc. Als Base dissociirt das Bleihydroxyd nach dem Schema:

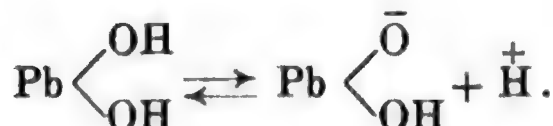


$$Pb{<}{}^{OH}_{OH} \rightleftarrows \overset{++}{Pb} + 2\,\overset{-}{OH}$$

als Säure dagegen nach dem Schema:

$$Pb{<}{}^{OH}_{OH} \rightleftarrows \overset{--}{PbO_2} + 2\,\overset{+}{H}$$

oder



$$Pb{<}{}^{OH}_{OH} \rightleftarrows Pb{<}{}^{\overset{-}{O}}_{OH} + \overset{+}{H}.$$

In der physiologischen Chemie spielen die amphoteren Elektrolyte eine wichtige Rolle, denn es gehören hierhin das Eiweiss, Glykokoll, Leucin, Taurin etc., ferner Methylorange, Kongorot etc.

Für die elektrolytische Dissociation des Glykokolls gelten folgende Formeln; zunächst für Säuredissociation

$$HO.H_3N.CH_2.CO\overset{-}{O} = \overset{+}{H}$$

die Ostwald'sche Gleichung:

$$\frac{C_{\text{Anion}} + C_{\overset{+}{H}}}{C_{\text{undiss.}}} = k_s.$$

Ebenso gilt gleichzeitig für die basische Dissociation desselben Stoffs: $H_3\overset{+}{N}.CH_2.COOH + \overline{O}H$

$$\frac{C_{\text{Kation}} + C_{\overline{OH}}}{C_{\text{undiss.}}} = k_b\,.$$

Ferner haben wir für das Wasser nach Arrhenius:

$$C_{\overset{+}{H}} + C_{\overline{OH}} = k_w = (1{,}14 + 10^{-7})^2,$$

also folgt durch Kombination aller drei Gleichungen:

$$\frac{C_{\text{Anion}} + C_{\text{Kation}}}{C_{\text{undiss.}}} = \frac{k_s + k_b}{k_w}\,.$$

Diese Formel regulirt den Gehalt an Anion neben den Kationen eines amphoteren Elektrolyten. Hierin tritt bei denjenigen Stoffen, welche wie die Amidosäuren in demselben Molekül gleichzeitig eine saure und eine basische Gruppe, also neben einem abdissosiirbaren $\overset{+}{H}$-Ion auch ein abdissociirbares $\overline{O}H$-Ion besitzen, eine zuerst vom Verf. aufgestellte Reaktion, nämlich die Bildung eines gleichzeitig positiv und negativ geladenen Individuums („Zwitterion"), welches identisch ist mit den sogenannten inneren Salzen und Anhydriden. Dasselbe entsteht beim Glykokoll nach folgender Gleichung:

$$HO.H_3N.CH_2.COO.H \rightleftarrows H_3N.CH_2.C\overline{OO} + H + \overline{O}H\,,$$

woraus folgt:

$$\frac{C_{\text{Hydrat}}}{C_{\text{Anhydrid}}} = k_h + k_w\,.$$

Der Verf. hat die sauren und basischen Eigenschaften von Glykokoll, Sarcosin und Betaïn untersucht. Es stellte sich dabei heraus, dass von diesen drei analogen Stoffen die stärkere Säure auch die stärkere Base ist. Über die Dissociation der Methylorange soll später berichtet werden. G. C. Sch.

---

162. ***H. Euler.*** *Dissociationsgleichgewicht starker Elektrolyte* (Öfversigt K. Vestens-Akad. Förh. 56, p. 95—106. 1899). — Über das Dissociationsgesetz starker Elektrolyte sind bis jetzt zwei wesentlich voneinander abweichende Ansichten geäussert worden. Nach der einen wird an der vollständigen Gültigkeit der Gleichung $C_1^2/C_S = K$ (worin C_1 = Konzentration der Ionen, C_S = Konzentration der nicht dissociirten Salzmoleküle und K eine Konstante bedeuten) festgehalten. Die Abweichungen von

Ostwald's Verdünnungsgesetz sollen hiernach in der unrichtigen Berechnung der Ionenkonzentration liegen, in der $C_1 = \alpha/v$ und ungenauer Weise aus der Leitfähigkeitsbestimmungen $\alpha = \lambda_v/\lambda_\infty$ gesetzt wird. Dagegen ist besonders von Arrhenius behauptet worden, dass sich aus den Leitfähigkeitsbestimmungen der richtige Wert der Dissociation ergibt, das Gesetz C_1^2/C_s aber für das Gleichgewicht zwischen Ionen und neutralen Molekülen nicht gültig ist. Nachdem der Verf. diese beiden Ansichten besprochen, berechnet er zunächst genaue empirische Dissociationsformeln, d. h. er berechnet unter Benutzung von Kohlrausch's neuen Angaben die Exponenten, mit welchen die Ionenprodukte scheinbar in das Massenwirkungsgesetz eingehen. Dieselben schwanken zwischen 1,418 bis 1,740, während sie nach Ostwald's Formel = 2 sein müssten. Darauf wird die Möglichkeit erwogen, dass bei der Anwesenheit grösserer Mengen von Ionen die Abweichungen von der Proportionalität zwischen Konzentration und osmotischem Druck besonders starke seien. Die unter dieser Voraussetzung berechneten Formeln waren nicht befriedigend.

In einer früheren Arbeit (Beibl. 23, p. 222) hat der Verf. die Ansicht ausgesprochen, dass es die Änderung der Dielektricitätskonstante des Lösungsmittels ist, welche die Abweichungen der starken Elektrolyte vom Massenwirkungsgesetz herbeiführt. Auf Grund der Dielektricitätskonstanten von Salzlösungen glaubte er annehmen zu können, dass die Ionen durch Vermittlung des Wassers den Dissociationsgrad des Salzes vergrössern. Bestand diese specifische sekundäre Ionenwirkung in einer Veränderung der Konstitution des Lösungsmittels, so musste dieselbe nach der a. a. O. gegebenen Entwicklung mit steigender Temperatur zurückgehen. Mit andern Worten, es musste bei höherer Temperatur eine Annäherung an das Ostwald'sche Gesetz ererreicht werden. Die Versuche bestätigen diese Ansicht nicht.

Man könnte annehmen, dass die Ionen durch ihre elektrostatischen Ladungen gegenseitig direkt aufeinander einwirken bezw. sich anziehen. Diese Wirkung scheint sich auch in der durch alle Ionen hervorgerufenen Kontraktion zu äussern, gegen welche beim Verdünnen Arbeit geleistet werden muss. Hierdurch könnte die Abweichung vom Ostwald'schen Gesetz erklärt werden.

Der osmotische Druck der Ionen würde hiernach mit steigendem Salzgehalt mehr und mehr unter denjenigen sinken, welcher der Konzentration dieser Moleküle entspricht. Ist infolge dessen das dem Massenwirkungsgesetz entsprechende Dissociationsgleichgewicht:

$$\frac{P_i^2}{P_S} = K$$

eingetreten, so würden sich, wie das Experiment ergibt, mehr Ionen in der Lösung befinden, als das Ostwald'sche Gesetz verlangt, in welchem Proportionalität zwischen osmotischem Druck und Konzentration vorausgesetzt ist, was gerade bei Gegenwart von Ionen am wenigsten zulässig sein dürfte.

Indessen müsste in diesem Falle das Verdünnungsgesetz die Form annehmen:

$$\frac{C_i^2(1 - a \cdot f(C_i))}{C_S} = K.$$

Ein derartiger Ausdruck stellt die Versuchsdaten nicht dar.

Deswegen scheint dem Verf. die Annahme der Änderung der dissociirenden Kraft des Lösungsmittels durch den Salzgehalt die wahrscheinlichste Deutung der besprochenen Abweichungen zu sein. G. C. Sch.

---

163. ***H. Behn-Eschenburg.*** *Experiment über elektrolytische Leitung ohne Elektroden* (Ztschr. f. Elektrochem. 5, p. 402—404. 1899). — Um den Eisenkern eines gewöhnlichen Wechselstromtransformators wird eine geschlossene nichtleitende Rinne gebaut, welche mit der elektrolytischen Flüssigkeit angefüllt wird, so dass dieser Flüssigkeitsring eine in sich geschlossene elektrolytisch leitende Windung darstellt, in welcher durch das oscillirende magnetische Feld des Transformatorkerns elektrische Ströme induzirt werden. Die Intensität und Verteilung dieser Ströme wird bestimmt mit einem Voltmeter, dessen Klemmen an verschiedenen Stellen mit dem elektrolytischen Stromkreis in Verbindung gebracht werden. Der Leitungswiderstand der Flüssigkeitswindung wird ausserhalb des Transformatorkerns in bekannter Weise durch die Messung der Spannung und Stromstärke eines in diese Windung durch zwei Elektroden eingeführten Wechselstroms bestimmt. Die in der Windung induzirte E.M.K. wird mittels einer um den Transformatorkern

geschlungenen metallischen Hilfswindung gemessen, an welche noch ein Voltmeter angeschlossen ist. Da die durch das erste Voltmeter beobachtete Stromverteilung in dem Flüssigkeitsring übereinstimmt mit der nach den Kirchhoff'schen Regeln berechneten und auch mit der an einem metallischen Ring von gleichem Leitungswiderstand beobachteten, so verhält sich ein elektrolytischer Leiter in Bezug auf diese Stromverteilung wie ein metallischer Leiter. G. C. Sch.

---

164. **W. Nernst.** *Über die elektrolytische Leitung fester Körper bei sehr hohen Temperaturen* (Ztschr. f. Elektrochem. **6**, p. 41—43. 1899). — Zur Untersuchung der Leitfähigkeit bei hohen Temperaturen presste der Verf. Stäbchen aus fein gepulvertem Material, umwickelte die Enden mit dünnem Platindraht und bestimmte ihren Widerstand in einem kleinen elektrischen Ofen, der aus einer mit Asbest bewickelten Platinspirale gebildet war. Im Öfchen befindet sich ausserdem das bekannte Thermoelement Platin—Platinrhodium. Es ergab sich das allgemeine Resultat, dass die Leitfähigkeit reiner Oxyde sehr langsam mit der Temperatur ansteigt und relativ gering bleibt, während Gemische eine sehr viel grössere Leitfähigkeit besitzen, ein mit dem bekannten Verhalten der flüssigen Elektrolyte völlig übereinstimmendes Resultat. Der Verf. konstatirte Werte, die erheblich grösser waren, als die der bestleitenden H_2SO_4. Um eine störende Elektrolyse zu vermeiden, benutzte der Verf. anfangs ausschliesslich Wechselstrom. Bei Gleichstrom ergab sich das überraschende Resultat, dass Gemische von Oxyden hunderte von Stunden durch Gleichstrom im Glühen erhalten werden können, ohne dass eine störende Zersetzung durch Elektrolyse eintrat. Aus vielen Gründen hat man es hier nicht mit einer metallischen Leitfähigkeit zu thun. Allgemein kann man zunächst sagen, dass alle metallisch leitenden Stoffe fein gepulvert, schwarz und selbst in dünnen Platten undurchsichtig sind, während die Substanz der Glühkörper, die ausschliesslich zur Verwendung kamen, weiss sind. Fernere Beweise dafür, dass es sich um elektrische Leitung handelt, bieten folgende Beobachtungen. Beigemengte farbige Oxyde, wie diejenigen des Eisens und des Cers, wandern deutlich sichtbar an die Kathode; Stifte, die

viel Magnesia enthalten, geben nach einiger Zeit deutliche Auswüchse an der Kathode, die offenbar von verbranntem Magnesium herrühren. Besonders auffallend aber ist, dass Stifte, die durch Gleichstrom im Glühen erhalten wurden, deutlich polare Unterschiede an den beiden Elektroden zeigen; die Kathode ist immer sehr viel dunkler als die Anode. An der Kathode wird nämlich Metall ausgeschieden, das sofort zu Oxyd verbrennt, wodurch der Stift daselbst eine gute Leitfähigkeit behält; an der Anode entwickelt sich die äquivalente Menge Sauerstoff, und da infolge der Ionenwanderung die Gegend in der Nähe der Anode ärmer an gelöstem leitenden Stoffe wird, so wächst der Widerstand, und infolge dessen tritt daselbst eine stärkere Joule'sche Wärmeentwicklung ein. Man könnte nun erwarten, dass eine völlige Entmischung des Stifts eintreten müsste; es sind auch Anzeichen dafür vorhanden, aber die Entmischung tritt nur bis zu einem bestimmten Grade ein, worauf dann Diffusion ausgleichend wirkt. Im stationären Zustand geht also nach dieser Anschauung keine andere Veränderung vor, als dass der Sauerstoff an der Anode in Freiheit tritt, an der Kathode aber umgekehrt in den Glühkörper eintritt. Nach dieser Auffassung ist also Sauerstoff nötig, wenn wir unsern Glühkörper mit Gleichstrom speisen wollen; dies bestätigt auch direkt ein Versuch des Verf. Der Strom, welcher die Stifte dauernd im Glühen erhält, ist also ein sogenannter Reststrom. Während aber bei gewöhnlichen Temperaturen der Reststrom, der eine scheinbare Abweichung von Faraday's Gesetz der elektrolytischen Abscheidung bedingt, von relativ geringer Bedeutung ist, tritt er bei den kolossalen Temperaturen der Glühkörper so sehr in den Vordergrund, dass hier umgekehrt die eigentliche Elektrolyse völlig verschwindet und die Glühkörper werden so zu *scheinbar* metallischen Leitern. G. C. Sch.

---

165. ***R. Abegg.*** *Über das elektrolytische Leitvermögen reiner Substanzen* (Ztschr. f. Elektrochem. 5, p. 353—355. 1899). — Der Verf. bespricht den Einfluss der folgenden drei Faktoren: Ionenmaterials, des Molekularzustands und der Dielektricitätskonstante des Mediums auf die Ionenbildung, also die Selbstdissoziation. Wie eine Betrachtung des einschlägigen Beobach-

tungsmaterials ergibt, sind dieselben nicht die allein massgebenden Grössen. G. C. Sch.

166. ***P. C. McKay.*** *Über die Berechnung der Leitfähigkeit von wässerigen Kalium-Magnesium-Sulfat-Lösungen* (Trans. Nova Scot. Instit. of Science **9**, p. 348—355. 1897/98). — Die Messungen und Berechnungen wurden unternommen, um zu entscheiden, ob das Kalium-Magnesiumsulfat in wässeriger Lösung in K_2SO_4 und $MgSO_4$ zerfällt, oder ob es als Doppelsalz weiter existirt. Die Methode der Berechnung war die von MacGregor angegebene (Beibl. **20**, p. 887), welche auf die Berechnung der Leitfähigkeit eines Gemisches zweier Elektrolyte mit einem gemeinsamen Ion beruht. Es ergab sich, dass das Salz in verdünnten Lösungen vollkommen zerfallen ist, in konzentrirten dagegen zum Teil noch in Lösung als Doppelsalz existirt. G. C. Sch.

167 u. 168. ***E. H. Archibald.*** *Über die Berechnung der Leitfähigkeit von wässerigen Lösungen, welche das Doppelsalz von Kupfer- und Kaliumsulfat und äquimolekulare Lösungen von Zink- und Kupfersulfat enthalten* (Trans. Nova Scot. Instit. of Science **9**, p. 307—320. 1897/98). — ***J. G. MacGregor und E. H. Archibald.*** *Über die Verwendung der Leitfähigkeitsmessungen zum Studium mässig verdünnter wässeriger Lösungen von Doppelsalzen* (Phil. Mag. **46**, p. 509—519. 1898). — Mit Hilfe der Ionentheorie und der graphischen Methode von MacGregor (Beibl. **20**. p. 887) wurde die Leitfähigkeit der in der Überschrift genannten Salze und deren Mischungen berechnet. Während die Gemische der beiden Alkalisulfate und die des Kupfersulfats mit Zinksulfat Leitfähigkeiten zeigen, welche von den nach der Dissociationstheorie berechneten nur innerhalb der Fehlergrenzen abweichen, sind die beobachteten Leitfähigkeiten beim Kupferkaliumsulfat grösser als die berechneten. Die Differenzen betragen bei 1294 normalen Lösungen 6,38 Proz., werden mit steigender Verdünnung schnell kleiner, um bei einer Verdünnung von 10 Liter zu verschwinden. Der Verf. schliesst hieraus, dass in den konzentrirteren Lösungen sich noch gewisse Mengen des unzersetzten Doppelsalzes befinden, die mit steigender Verdünnung zerfallen, während in

den Lösungen von Kupfersulfat mit Zinksulfat kein Doppelsalz vorhanden ist. G. C. Sch.

---

169. ***W. Bein.*** *Einige Versuche über die Abhängigkeit der Überführungen von Salzen von der Beschaffenheit der Membranen, welche die Elektrodenlösungen voneinander trennen* (Ztschr. physik. Chem. **28**, p. 439—452. 1899). — In zwei früheren Abhandlungen (Wied. Ann. **46**, p. 54. 1892 u. Beibl. **23**, p. 109) hat der Verf. eine Reihe von Versuchen über die Überführung verdünnter Salzlösungen mitgeteilt, welche zum Teil erheblich abweichende Werte ergaben, gegenüber den früher nach der Hittorf'schen Methode erhaltenen Zahlen. In der ersten Arbeit hat der Verf. bereits den gefundenen Unterschied auf den Einfluss zurückgeführt, welchen Membranen oder irgend welche andere Diaphragmen auf die Überführungszahl ausüben können, sobald dieselben in den Stromweg eingeschaltet werden. Hittorf benutzte bei den meisten seiner Versuche einen Apparat mit vier übereinander gesetzten Gläsern, von denen drei von einer Rinderdarmmembran abgeschlossen waren. Nach dieser Methode hat der Verf. unter Benutzung von Fischblasenmembranen einige Versuche besonders mit $CuSO_4$- und $CuCl_2$-Lösungen angestellt. Diesen Versuchen stellte er entsprechende gegenüber, in denen entweder die Gläser mit porösen Thonplatten verschlossen waren, oder aber dieselben Lösungen ohne jedes Diaphragma elektrolysirt wurden. Die erhaltenen Werte wichen stark voneinander ab. Ganz allgemein zeigt es sich, dass die für die Überführung des Cl- bez. SO_4-Ions unter Benutzung von Membranen erhaltenen Werte sich in dem Sinne von den Werten ohne Membranen unterscheiden, dass die relative Geschwindigkeit des Kations gegenüber derjenigen des Anions verlangsamt erscheint. Bei geeigneter Variation der Membranen (Verschluss der Gläser durch mehrfache Häute aus Fischblase und Goldschlägerhaut) erhält man für verdünnte Lösungen sogar Werte der Überführung, welche noch weit mehr und regelloser von den in Apparaten ohne Membranen erhaltenen abweichen, als die Werte Hittorf's von den letzteren. Thonplatten saugen Lösung auf, die sich der Analyse entzieht, und verursachen hierdurch Fehler, die aber viel kleiner sind als die vorher-

besprochenen. Auch treten in ihnen leicht stenolytische Vorgänge auf, man beobachtet z. B. bei der Elektrolyse von $PbCl_2$ und CdJ_2 reichliche Niederschläge. Beim Verschluss mit Pergamentpapier ist keine scharfe Trennung der Lösungen voneinander zu bewirken, da beim Auseinandernehmen der Gläser Flüssigkeit von den oberen Gläschen durch das Papier hindurch in die unteren Gläschen tropft. Um den Einfluss der Diaphragmen auf die Überführungszahlen zu zeigen, stehen im Nachfolgenden einige Überführungszahlen verzeichnet:

	HCl *n*-Anion	NaCl *n*-Anion	$CaCl_2$ *n*-Anion
Thonplatte	0,167	0,602	0,582
Pergamentpapier	0,176	—	—
Fischblase	0,29	—	0,728
Goldschlägerhaut	0,29	0,710	0,805
Ohne Membran	0,176	0,608	0,60

Dass an den tierischen Membranen chemische Vorgänge sich abspielen, die mit Kapillaritätserscheinung und Polarisation im Zusammenhang stehen, ist von Braun, J. Worm Müller, J. Daniell und Springmann nachgewiesen. Die meisten Membranen nehmen in gewisser Weise den Charakter einer halbdurchlässigen Wand an. Das eine Ion wird zwar nicht gänzlich, wie bei Ferrocyankupfermembranen, am Durchgang verhindert; es geht aber doch eine erheblich geringere Anzahl Kationen in der gleichen Zeit durch einen Querschnitt der Lösung hindurch, als unter normalen Verhältnissen, wie dieselben bei Abwesenheit der Membranen vorhanden sind, hindurchgehen würden. G. C. Sch.

---

170. ***O. Masson.*** *Über Ionengeschwindigkeiten* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 501—526. 1899). — Nach einer Besprechung der Arbeiten von Hittorf, Kohlrausch, Lodge und Whetham über diesen Gegenstand beschreibt der Verf. eine neue Methode, um die Bewegung der Ionen sichtbar zu machen, welche von den Fehlern der Methoden von Lodge und Whetham (Beibl. 20, p. 52) frei ist. Ein gerades Rohr von passender Länge und gleichförmigem, geringem inneren Lumen, dessen Durchmesser bekannt ist, ist auf seiner ganzen Länge mit einer eingeätzten Skala versehen. Die beiden Enden dieses Rohres können wasserdicht in die kurzen Röhrenansätze von

zwei relativ grossen Flaschen, welche die Elektroden enthalten, eingekittet werden, so dass das Rohr eine horizontale Verbindung zwischen diesen Flaschen bildet. Vor Beginn eines Versuchs wurde das Rohr mit flüssiger Gelatinelösung gefüllt, welche bei der Versuchstemperatur erstarrt. Diese Gallerte enthält pro Kubikcentimeter eine bekannte Menge des Salzes, dessen Ionengeschwindigkeit bestimmt werden soll, etwa KCl. Das Rohr mit den beiden Flaschen wird auf constante Temperatur gehalten. In die beiden Flaschen kommen Lösungen, welche folgenden vier Bedingungen genügen müssen: 1. Beide Lösungen müssen stark gefärbt sein, und zwar muss bei der Anodenflüssigkeit das Kation, bei der Kathodenflüssigkeit das Anion gefärbt sein; 2. dürfen die gefärbten Ionen nicht auf die Salzgallerten chemisch wirken, etwa einen Niederschlag bewirken; 3. dürfen die Elektrodenlösungen für sich während der Versuche keine chemischen Änderungen erfahren, durch welche neue Kationen, z. B. H-Ionen in der Anodenflüssigkeit oder neue Anionen, z. B. OH-Ionen in der Kathodenlösung entstehen. Die vierte Bedingung besteht darin, dass die gefärbten Ionen spezifisch langsamer wandern müssen, als die entsprechenden Ionen der Salzgallerte. Eine passende Anodenlösung gab in den meisten Fällen $CuSO_4$, wobei die Anode aus Kupfer bestehen musste, wodurch die Bildung von freier Säure, d. h. von H-Ionen verhindert wurde. Eine allgemein brauchbare Kathodenlösung ist Natriumchromat, dem so viel Bichromat zugesetzt ist, dass kein freies Alkali bez. OH-Ionen entstehen können. Während des Versuchs ist das Fortwandern der ursprünglichen Kationen der Gallerte, z. B. K von einem entsprechenden Fortschreiten der blauen Cu-Ionen begleitet, während an dem andern Ende das Fortwandern der ursprünglichen Anionen, z. B. Cl, von einem entsprechenden Fortschreiten der gelben CrO_4-Ionen begleitet ist. Die Röhre enthält also blaue $CuCl_2$-Gallerte an einem Ende, farblose KCl in der Mitte und gelbe K_2CrO_4-Gallerte am andern Ende; das erste und dritte Stück nehmen während des Versuchs andauernd an Länge auf Kosten des zweiten mittleren Stücks zu. Die blaue und die gelbe Grenze bleiben während des Versuchs völlig scharf markirt, so dass das Fortschreiten genau bestimmt werden kann. Während des Versuchs werden in

bestimmten Zeiträumen die Lagen der blauen und gelben Grenzflächen, die Stromstärke, Spannung und Temperatur abgelesen.

Das Prinzip der Methode ist folgendes. Die sichtbare Bewegung der Grenzflächen zeigt nicht nur die Geschwindigkeit des Fortschreitens der vordersten Cu- bez. CrO_4-Ionen, sondern auch der hintersten K- und Cl-Ionen. Diese sind für sich unsichtbar, indes sind die unmittelbar ihnen folgenden gefärbten Ionen ihre Indikatoren. Nun ist der mittlere farblose Teil der Gallerte zu Beginn des Versuchs von gleichförmiger Zusammensetzung und behält diese auch, wie auch seine Länge durch das Fortschreiten der gefärbten Schichten geändert werden mag. Es behalten daher hier die Zusammensetzung, das Potentialgefälle etc. ihre ursprünglichen Werte bei. Folglich sind die hintersten K-Ionen an dem einen Ende und die hintersten Cl-Ionen am andern Ende in jeder Hinsicht vergleichbar und ein Vergleich ihrer Geschwindigkeiten U und V, wie sie durch die Indikatoren sichtbar gemacht werden, gibt direkt das Verhältnis u/v (u und v bedeuten die spezifischen Geschwindigkeiten) für die speziell angewandte Konzentration. Hieraus lassen sich die Hittorf'schen Überführungszahlen berechnen. Der Wert der Methode hängt von der Richtigkeit der Annahme ab, dass die farblosen Ionen sich nicht mit den ihnen folgenden fertigen vermischen. Der Verf. beweist dies theoretisch und experimentell.

Die Übereinstimmung der Zahlen des Verf. mit den Kohlrausch'schen ist recht befriedigend. G. C. Sch.

---

171. ***J. H. van't Hoff.*** ***Bestimmung von elektromotorischer Kraft und Leitfähigkeit als Hilfsmittel bei Darstellung von gesättigten Lösungen*** (Ztschr. f. Elektrochem. 6, p. 57—61. 1899). — Bei manchen Lösungen dauert es Stunden, ja Tage lang bis sie gesättigt sind. Um in diesen Fällen zu entscheiden, ob die mit den festen Salzen in Berührung stehende Lösung ihre Zusammensetzung nicht mehr ändert, kann man das specifische Gewicht bestimmen, wozu der Verf. eine abgeänderte Landolt'sche Pipette benutzt. In manchen Fällen aber lässt dies Verfahren in Stich, denn eine Lösung kann verschieden zusammengesetzt sein und dennoch ein gleiches specifisches

Gewicht besitzen. Ein geeignetes Hilfsmittel in diesen Fällen ist die Bestimmung der Leitfähigkeit. Vollkommen allen Wünschen entsprechend ist aber auch diese Methode nicht, denn eine Lösung kann bei verschiedener Zusammensetzung dieselbe Leitfähigkeit aufweisen. Der Verf. hat sich deshalb zur Bestimmung von Potentialdifferenzen gewendet. Theoretisch lässt sich voraussagen, dass falls irgend ein Ion, z. B. SO_4 oder Chlor oder Magnesium etc. in der Lösung seine Konzentration wechselt, dann sich auch das Potential in Bezug auf dieses Ion verglichen mit einer Lösung, die das Ion in einer konstanten Konzentration enthält, ändert, und so ist dann als letzte Methode in Angriff genommen worden, diejenige, welche sich auf die Bestimmung dieser Potentialdifferenzen richtet. Zur Beurteilung der Sättigung wird die Lösung in einen kleinen zweischenkligen Apparat gebracht. Am Boden des einen Schenkels ist eine geeignete Elektrode, z. B. Quecksilber überschüttet mit Quecksilberchlorür und im andern Schenkel ist eine zweite Elektrode, eine Metallelektrode, z. B. wie sie von Luther als Calciumelektrode vorgeschlagen wurde, eine Legirung von Blei und darüber eine Mischung von Bleisulfat und Calciumsulfat. Es wird dann die Potentialdifferenz gemessen. Das Verfahren soll noch genauer auf seine Brauchbarkeit untersucht werden. G. C. Sch.

---

172. ***Th. W. Richards* und *G. N. Lewis.*** *Einige elektrochemische und thermochemische Verhältnisse des Zink- und Cadmiumamalgams* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 1—12. 1899). — Zunächst wird ein einfacher Kunstgriff beschrieben, mit dessen Hilfe es möglich ist, E.M.K. bis zu jedem Genauigkeitsgrad zu messen. Mit Hilfe dieser Methode wurden die E.M.K. von Ketten vom Typus Zinkamalgam konzentrirt | Zinksulfat | Zinkamalgam verdünnt gemessen. Bei konstanter Temperatur war die E.M.K. nur abhängig von dem Verhältnis der Konzentrationen, nicht von deren absolutem Betrag. Hieraus geht hervor, dass Cadmiumamalgam bis zu Konzentrationen von 3 Proz. und Zinkamalgam bis wenigstens 1 Proz. den Gesetzen verdünnter Lösungen gehorchen und dass Zn und Cd im Hg in Form einfacher Moleküle vorhanden ist. Bei gleichem Konzentrationsgefälle ist die E.M.K. der absoluten

Temperatur proportional, hieraus folgt, dass weitere Verdünnung des Amalgams keine Wärmetönung hervorruft. Die Amalgamationswärme des Cadmiums ergab sich zu 505 Cal., die des Zinks zu — 2255 Cal. Eine feste Elektrode aus fein zerteiltem Metall gibt ein sehr zuverlässiges und konstantes Potential. Im Falle des Cadmiums ist das Kontaktpotential zwischen gesättigtem Amalgam und einem Elektrolyt bei einer umkehrbaren Reaktion um $^1/_{20}$ Volt von dem des Metalls verschieden. Beim Zink ist der Unterschied sehr klein.

G. C. Sch.

---

173. ***A. Ogg.*** *Über das chemische Gleichgewicht zwischen Amalgamen und Lösungen* (Ztschr. physikal. Chem. 25, p. 285—311. 1898). — Ein Gemisch zweier Metalle (Amalgam, isomorphes Gemisch, mechanisches Gemenge) sei mit einer wässerigen Lösung im Gleichgewicht. Denken wir uns nun das eine Metall in Lösung gehend, während gleichzeitig das zweite in äquivalenter Menge ausgefällt wird, so muss die bei dieser virtuellen Verschiebung geleistete Arbeit verschwinden. Wir finden so die Gleichgewichtsbedingung:

$$A - F_1 + \frac{RT}{n_1} \ln \frac{P_1}{p_1} + F_2 - \frac{RT}{n_2} \ln \frac{P_2}{p_2} = 0,$$

und damit kein Strom fliesst:

$$A - F_1 + F_2 = 0.$$

Darin bedeutet F_1 die Potentialdifferenz des ersten Metalls gegen die Lösung, P_1 seine elektrolytische Lösungstension, p_1 den osmotischen Druck der Ionen des ersten Metalls, n_1 den chemischen Wert, und die gleichen Buchstaben mit dem Index $_2$ beziehen sich auf das zweite Metall. A ist die etwaige Kontaktkraft zwischen den beiden Metallen, T die absolute Temperatur, R die Gaskonstante. Aus den beiden Gleichungen ergibt sich:

$$\sqrt[n_1]{\frac{P_1}{p_1}} = \sqrt[n_2]{\frac{P_2}{p_2}}.$$

Nun sind p_1 und p_2 den Ionenkonzentrationen c_1 und c_2 und P_1 und P_2 der Konzentration des elektromotorischen Gleichgewichts proportional, d. h.:

$$\sqrt[n_1]{\frac{C_1}{c_1}} \sqrt{\frac{c_2}{C_2}} = \text{konst.}$$

Um diese Formel zu prüfen, wurde Hg und eine wässerige Lösung von Silbernitrat zusammengebracht. Das Hg fällt Ag aus, welches mit dem Hg ein Amalgam bildet. Bringt man umgekehrt ein Silberamalgam in Berührung mit einer wässerigen Lösung von Mercuronitrat, so findet man nach tüchtigem Schütteln Silber in der Lösung. Es handelt sich um ein chemisches Gleichgewicht zwischen Amalgam und einer wässerigen Lösung der Salze von beiden Metallen. Durch Bestimmung der Gleichgewichtszustände ergab sich, dass das Hg in der wässerigen Lösung immer als zweiwertiges Ion in der Lösung vorhanden ist. Dieser Schluss wird durch die Bestimmung der E.M.K. einiger Konzentrationsketten, der Leitfähigkeit und Gefrierpunktserniedrigung bestätigt. In den Versuchen über das chemische Gleichgewicht ergab sich, dass Silber in Hg sehr wenig löslich ist, und dass eine Ausscheidung von festem Amalgam eintrat. Um dessen Zusammensetzung zu ermitteln, wurden reines Hg und festes Amalgam nebeneinander in kleinen Eimerchen im Vakuum verdampft. Die Eimerchen wurden jede Stunde herausgenommen und gewogen. Der relative Verlust gibt den relativen Dampfdruck und aus dem letzteren lässt sich in ähnlicher Weise, wie das Müller-Erzbach bei krystallwasserhaltigen Salzen gethan hat, die Zusammensetzung des mit überschüssigen Hg im Gleichgewicht stehenden Amalgams ermitteln. Es ergab sich Ag_3Hg_4. Dies wurde noch nach einer andern Methode bestätigt. Die Bildungswärme eines gr-Mol. Ag_3Hg_4 ist 7336 gr-Cal. Die Zersetzungsspannungen von Silber- und Quecksilbernitratlösungen liegen einander sehr nahe und sind bei einer bestimmten Konzentration gleich, aber die Zersetzungsspannung der gemischten Lösungen liegt niedriger als die der reinen Lösungen, und es ist demnach das Amalgam ein edleres Metall als jeder seiner Bestandteile (vgl. Beibl. 21, p. 618). G. C. Sch.

---

174. ***A. Coehn.*** *Über Wasserstoffentwicklung. Nach Versuchen des Hrn. Dr. Caspari* (Ztschr. f. Elecktrochem. 6, p. 37—41. 1899). — Den Zersetzungspunkt des Wassers fand Le Blanc bei 1,67 Volt. Der Vorgang, welcher der Vereinigung der Zersetzungsprodukte des Wassers entspricht, die Gaskette, liefert aber nur 1,08 Volt. Bei Wiederaufnahme der Versuche

Le Blanc's fand Glaser eine den Punkt 1,08 Volt entsprechende unverkennbare Unstetigkeit der Zersetzungskurve. Wenn aber hier schon dauernder Stromdurchgang stattfindet, so müssen auch die Produkte der Wasserzersetzung Wasserstoff und Sauerstoff entstehen. Es ist jedoch bekannt, dass es nicht gelingt in diesem Punkt eine sichtbare Gasentwicklung zu erzielen, dass man ihn vielmehr beträchtlich überschreiten muss. Caspari, der die Frage wieder in Angriff genommen hat, fand, dass in der That Wasserstoffbildung an der Kathode bei einer von 0 kaum messbar verschiedenen Spannung erhalten werden konnte, wenn als Kathode platinirtes Platin verwendet wurde. Es wurden darauf verschiedene Metalle als Kathoden benutzt, und da zeigte sich das bemerkenswerte Ergebnis, dass für jedes Metall zur Herbeiführung sichtbarer Gasbildung eine bestimmte Überspannung angewendet werden muss. Die Resultate enthält die folgende Tabelle:

Pt (platinirt)	0,005	Pd	0,48
Au	0,02	Sn	0,53
Pt (blank)	0,09	Pb	0,64
Ag	0,15	Zn	0,70
Cu	0,23	Hg	0,78

Es ist gleichsam zur Herbeiführung der Wasserstoffbildung an jedem Metall ein bestimmter Widerstand zu überwinden. Die Reihe ist nicht identisch mit der Spannungsreihe; die alte Vorstellung von der Wirkung von Lokalströmen auf die Auflösung der Metalle ist daher nicht haltbar. Ob ein Metall bei der Wasserstoffentwicklung seiner Stellung in der Spannungsreihe gemäss wirken kann, das hängt noch ab von dem Werte der Überspannung, die erforderlich ist. Für den Fall, dass der Vorgang der Wasserstoffentwicklung reversibel ist, hat Nernst die Formel entwickelt:

$$\frac{RT}{2} \ln \frac{C_m}{c_m} > RT \ln \frac{C_H}{c_H},$$

darin bedeuten C die Lösungstensionen und c die Ionenkonzentration des Metalls, bez. des Wasserstoffs. Da der Vorgang nicht reversibel ist, so hat man noch den Wert der Überspannung hinzuzufügen, also:

$$\frac{RT}{2} \ln \frac{C_m}{c_m} > RT \ln \frac{C_H}{c_H} + \eta.$$

Wenn beide Seiten gleich gross sind, dann löst sich Zink nicht auf. Wir können die rechte Seite kleiner machen, als die linke dadurch, dass wir die Konzentration der Wasserstoffionen vergrössern, d. h. in starker H_2SO_4 löst sich auch reines Zink. Machen wir jetzt die linke Seite wieder kleiner als die rechte, dadurch, dass wir $ZnSO_4$ auflösen, so entwickelt Zink keinen Wasserstoff mehr. In Betreff der elektrolytischen Metallabscheidung lassen sich auf Grund dieser Versuche neue Gesichtspunkte entwickeln. Die Löslichkeit des Wasserstoffs in den Metallen scheint eine Hauptrolle bei dem Wert der Überspannung zu spielen, in Platin löst sich H leicht. In Palladium ebenfalls, bildet aber eine Legirung, daher steht dies Metall weit ab vom Platin in der Reihe.

Der Unterschied gegen die frühere Auffassung kommt darin zum Ausdruck, dass für die Intensität der Wasserstoffentwicklung durch ein Metall ausser seiner Stellung in der Spannungsreihe noch ein in der vorliegenden Arbeit bestimmter individueller Faktor hinzukommt. G. C. Sch.

---

175. ***R. Kieseritzky.*** *Elektrometrische Konstitutionsbestimmungen* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 385—423. 1899). — Eine Inhaltsübersicht über diese im wesentlichen chemische Arbeit muss genügen: I. Einleitung. II. Experimenteller Teil. III. Diskussion. Die Art der Bindung des Quecksilberatoms ist auf den Dissociationsgrad desselben von Einfluss. Umgekehrt ist aus dem Dissociationsgrad ein Rückschluss auf die Konstitution möglich, indem sich entscheiden lässt, ob in einer Verbindung das Hg den Wasserstoff einer Imid-, Amid- oder Hydroxylgruppe ersetzt. Von diesem Gesichtspunkt aus wird die Konstitution von Glykokollquecksilber beleuchtet. Nach einem Hinweis auf die gewöhnliche Begründung der Formeln für die Nitrile und Isonitrile erhebt der Verf. die Frage: Welches ist die Formel der bekannten Cyanwasserstoffsäure? Die Antwort gibt die geringe Dissociation ihres Quecksilberzalzes: sie ist eine Imidverbindung. Dieses Ergebnis fordert zum Vergleich mit dem Succinimid, dessen Salzen und Alkylderivaten heraus. Nach Feststellung der Formel des Succinimids ergibt sich, dass auch hier, wie bei der Cyanwasserstoffsäure, zwei Reihen von Derivaten erhalten werden, je nach-

dem man vom Silber- oder Quecksilbersalze oder von einem Alkalisalze ausgeht. Trotzdem enthalten die Quecksilbersalze wie die Alkalisalze die Metallstickstoffbindung. Die geringe Dissociation macht die Sauerstoffbindung unmöglich. Die Art, wie die Theorie von der Tautomerie diese doppelte Reaktionsweise zu erklären versucht, widerspricht der geringen Quecksilberionenkonzentration einer Succinimidquecksilberlösung. Additionsreaktionen, die nicht nachweisbar sind, sind willkürlich. Das, was sie zu beweisen suchen, die verschiedene Struktur der Isomeren, findet keine sichere experimentelle Stütze. Vielmehr weist alles darauf hin, dass auch das dreiwertige Stickstoffatom mit einfacher Kohlenstoffbindung Isomerie hervorrufen kann. Bei zweifacher Stickstoffkohlenstoffbindung ist eine derartige Isomerie schon festgestellt. Die Erscheinungen, welche die Derivate des Succinimids zeigen, kehren bei andern Amiden oder Imiden wieder. Die Silber- und Quecksilbersalze derselben haben nicht, wie bisher angenommen wurde, die Metallsauerstoff-, sondern die Metallstickstoffbindung wie die Alkalisalze. Das Fehlen der freien Laktimmodifikation erregt Bedenken gegen die Laktimtheorie. Dieselben werden dadurch verstärkt, dass nach der Theorie von Hantzsch und Werner neben der bekannten Laktanform sogar zwei Laktimformen, also drei Isomere auftreten müssten, während selbst in den Derivaten mit Sicherheit stets nur zwei bekannt sind. Im Gegensatz dazu findet man die charakteristischen Erscheinungen, welche diese beiden Isomeren zeigen, und welche nach der Laktimtheorie schwer begreiflich sind, als Eigenschaften derjenigen Isomerie wieder, die nachweislich durch das Stickstoffatom mit doppelter Stickstoffkohlenstoffbindung hervorgerufen wird. Die typischen Reaktionen der Nitrile und Isonitrile liefern keinen Grund, die Derivate der Cyanwasserstoffsäure von der durch das Stickstoffatom bedingten Isomerie auszuschliessen. Die Derivate der salpetrigen Säure leiten sich von einer Imidverbindung ab. IV. Bemerkungen zum Acetamidquecksilber.

G. C. Sch.

---

176. ***V. Hoeper.*** *Über die elektromotorische Wirksamkeit des Kohlenoxydgases* (Ztschr. anorg. Chem. 20, p. 419—451. 1899). — Es sollte zunächst festgestellt werden, ob Kohlenoxyd

an einer Platinelektrode gegen verschiedene Elektrolyte ein Potential liefert und zu diesem Zweck die Kette

$$\mathrm{Pt} \mid \mathrm{CO} \mid \mathrm{Elektrolyt} \mid \mathrm{KCl} \mid \mathrm{HgCl} \mid \mathrm{Hg}$$

gemessen werden. Es wurde zunächst die Kette

$$\mathrm{Pt} \mid \mathrm{CO} \left| \begin{matrix} \mathrm{HCl} \\ 1{,}0 \end{matrix} \right| \mathrm{KCl} \mid \mathrm{HgCl} \mid \mathrm{Hg}$$

gemessen; dieselbe war sehr inkonstant. Darauf wurde der Einfluss einer Beimengung von Luft oder Sauerstoff untersucht, die Zahlen deuten darauf hin, dass das Sauerstoffpotential durch ein indifferentes Gas, wie CO, herabgesetzt wird; Rechnungen zeigten, dass dies nicht der Fall sein kann, dass vielmehr das Kohlenoxyd doch ein eventuelles Potential besitzt, wofür auch einige Beobachtungen sprechen. Will man dem Kohlenoxyd als solches nicht eine ionenbildende Kraft zuschreiben, so bleibt nur die Möglichkeit übrig, dass das erhaltene Potential als ein „chemisches Verdünnungspotential“ aufzufassen sei. Da das Potential $\mathrm{Pt} \left| \begin{matrix} \mathrm{O} \\ \mathrm{CO} \end{matrix} \right.$ nicht ein blosses Sauerstoffpotential sein kann, bei dem CO die Rolle eines mechanischen Verdünnungsmittels spielt, so müsste hier die Verdünnung hervorgerufen werden durch die chemische Verbindung von CO und O an der Elektrode nach der Gleichung:

$$2\,\mathrm{CO} + \mathrm{O_2} = 2\,\mathrm{CO_2}.$$

Diese Theorie ist jedoch, wie der Verf. beweist, auch nicht richtig.

Im zweiten Teile werden Versuche über das Borchers'sche Element mitgeteilt. Der Grundgedanke derselben war, von Platinelektroden ausgehend, durch allmählige Auswechslung der einzelnen Bestandteile schliesslich zum Aufbau des Borchers'schen Gaselements zu gelangen unter gleichzeitiger messender Verfolgung, was die Auswechslung der einzelnen Bestandteile jedesmal bewirkt.

Auf Grund der Versuche scheint sich zu ergeben, dass man in der That dem Borchers'schen Elemente

$$\mathrm{Cu} \mid \mathrm{CO} \mid \mathrm{CuCl} \mid \mathrm{O} \mid \mathrm{C}$$

einen dauernden Strom entnehmen kann. Diesem Elemente liegt zunächst die Kombination zu Grunde

$$\mathrm{Cu} \mid \mathrm{CuCl} \mid \mathrm{C}.$$

Diese Kombination wird eine E.M.K. von ca. 0,45 Volt besitzen, welche dadurch zu Stande kommt, dass der elektrolytische Lösungsdruck des Kupfers an der Kohle so sehr viel kleiner ist, wie derjenige am kompakten Kupfer und der in der Richtung vom Kupfer zur Kohle im Element fliesst.

Leitet man nun an die Kupferelektrode Kohlenoxyd, an die Kohlenelektrode Sauerstoff, so wird elektromotorisch nichts wesentliches verändert. Höchstens um einige Hundertstel Volt, allenfalls vielleicht um $^1/_{10}$ Volt Veränderung kann es sich handeln.

Daher wird auch in dem Elemente

$$Cu \mid CO \mid CuCl \mid O \mid C$$

sogleich ein Strom auftreten von ca. 0,45 Volt, der das Kupfer aus der Elektrode in den Elektrolyten, an der Kohle aus demselben zu treiben bestrebt sein wird. Der Sauerstoff an der Kohle wird aber das sich abscheidende Kupfer oxydiren, bez. da er selbst negative Ionen in Lösung zu senden im Stande ist, dessen Abscheidung völlig verhindern. Aus diesem Grunde wird sich die Kohlenelektrode niemals in eine Kupferelektrode umwandeln und aus dem Elemente

$$\underrightarrow{Cu \mid CuCl \mid C} \quad \text{oder} \quad \underrightarrow{Cu \mid CO \mid CuCl \mid C}$$

niemals das Element

$$Cu \mid CuCl \mid Cu \quad \text{oder} \quad Cu \mid CO \mid CuCl \mid Cu$$

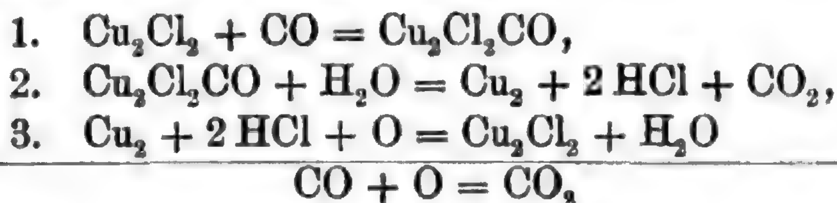
bilden können (welches unwirksam ist), und eben aus dem Grunde ist hier die dauernde Aufrechterhaltung der Spannung der Kupfer-Kohlekette gegeben. Zu diesen Vorgängen müsste sich nun bei der Borchers'schen Kette noch ein solcher gesellen, der es verhindert, dass die Anode während des Arbeitens der Kette nicht an Gewicht abnimmt, wie dies nach den Versuchen von Borchers der Fall ist. Borchers stellte für diesen Vorgang die Gleichung auf:

$$Cu_2Cl_2CO + H_2O = Cu_2 + 2\,HCl + CO_2, \qquad (1)$$

deren Vorsichgehen in der That die Erscheinungen an der Anode erklären würde.

Es würde dann (den letzteren Vorgang angenommen) hiernach an der Anode das Kohlenoxyd zu Kohlensäure verbrannt werden und da an der Kathode Sauerstoff verbraucht wird,

würde die chemische Gesamtgleichung des Elements als das Fazit etwa folgender drei Gleichungen:



$$\begin{aligned} &1.\quad Cu_2Cl_2 + CO = Cu_2Cl_2CO, \\ &2.\quad Cu_2Cl_2CO + H_2O = Cu_2 + 2\,HCl + CO_2, \\ &3.\quad Cu_2 + 2\,HCl + O = Cu_2Cl_2 + H_2O \\ \hline &\qquad\qquad CO + O = CO_2 \end{aligned}$$

doch auf die beabsichtigte Reaktion hinauslaufen, in der die Überführung des Kohlenoxyds in das Kohlendioxyd allerdings nicht direkt, sondern durch einen Vermittelungsvorgang stattfände. Trotz alledem müsste das Element die der letzteren Gleichung zukommende E.M.K. besitzen, wenn nur alle in demselben sich abspielenden Prozesse reversibel verliefen. Da nun diese E.M.K. nicht erreicht wird, so haben wir irgend einen der beteiligten Vorgänge als irreversibel zu betrachten. Es liegt nahe, gerade die Gleichung (1) als einen solchen zu betrachten, da aus Kohlenoxyd, Salzsäure und Kupfer wohl kaum Kupferchlorürkohlenoxyd entstehen dürfte. Bei diesem Vorgange an der Anode wird somit ein Teil der Verbrennungswärme des Kohlenoxyds als solche frei werden. G. C. Sch.

---

177. ***W. D. Bancroft.*** *Die Veränderlichkeit der Volta'schen Kette* (Journ. physik. Chem. 2, p. 427—440. 1898). — Der Verf. setzt auseinander, dass die von Nernst (Theoretische Chemie p. 560) gegebene Anwendung der Phasenregel auf die Volta'sche Kette nicht richtig ist, weil sie voraussetze, dass, wenn keine Dampfphase vorhanden sei, die E.M.K. der Kette unabhängig von der Temperatur und dem Druck sei, und wenn eine Dampfphase mit Wasser allein ohne Luft zugegen sei, die E.M.K. unabhängig von der Temperatur sein müsse, was mit den Versuchen in Widerspruch steht. Die Theorie ist für diesen Fall schon von Gibbs entwickelt worden, indem er zu den gewöhnlichen Bedingungen des Gleichgewichts noch die E.M.K. einführte; die Veränderlichen sind die *n* Komponenten, Druck, Temperatur und E.M.K. An dem Element $Zn \mid ZnSO_4 \mid Hg_2SO_4 \mid Hg$ werden die hier obwaltenden Beziehungen erläutert. Dasselbe ist aus drei isolirten Systemen aufgebaut, die durch die vertikalen Striche angedeutet sind. So lange diese Einzelsysteme isolirt gehalten werden, ist die Veränder-

lichkeit gleich der Summe der Veränderlichkeiten der Einzelsysteme: $V = \Sigma v$. Befindet sich die Kette unter gleichmässigem Druck, so wird die Veränderlichkeit um die Anzahl der unabhängig veränderlichen Drucke reduzirt; sind m Einzelsysteme vorhanden, so werden $m - 1$ unabhängig variable Drucke eliminirt, da der eine bleibende gleichmässige Druck unabhängig Veränderliche bleibt. Das gleiche gilt natürlich für die unabhängig Veränderliche, die Temperaturen. Die Anzahl der unabhängig variablen Temperaturen, welche auf diese Weise eliminirt werden, ist ebenfalls $m - 1$, so dass die Veränderlichkeit des ganzen Systems

$$V = \Sigma v - 2(m - 1)$$

oder

$$V = \Sigma(v - 2) + 2$$

ist, d. h. die Veränderlichkeit des ganzen Systems ist gleich der Summe der Veränderlichkeiten der Einzelsysteme minus dem Druck und der Temperatur der Einzelsysteme, plus dem Druck und der Temperatur des Systems. Auf Grund dieser Formel werden eine Anzahl von Elementen ohne Gasphase besprochen. Berücksichtigt man die Gasphase, so wird die Zahl der Veränderlichkeiten um so viel erhöht, als Druckwerte hinzukommen, nämlich $m - 1$, so dass jetzt die Formel $V = \Sigma(v - 1) + 1$ gilt. Nachdem der Verf. gezeigt, in welcher Weise die Veränderlichkeit bestimmt wird, wirft er die Frage, wie sich die E.M.K. mit der Konzentration, dem Druck und der Temperatur ändert. Mit Hilfe des Theorems von Le Chatelier lassen sich diese Veränderungen vorraussagen. Lässt man einen Strom durch die Kette in einer Richtung hindurchgehen, so besteht ein Bestreben ein System mit einer grösseren gegenelektromotorischen Kraft zu erzeugen. Eine Analyse der Lösungen vor und nach der Elektrolyse beantwortet daher die Frage nach der Veränderung der E.M.K. mit der Änderung der Konzentration. In der Kette $Zn \mid ZnSO_4 \mid Hg_2SO_4 \mid Hg$ wird die Konzentration des $ZnSO_4$ vermehrt, wenn man einen Strom von links nach rechts hindurchschickt. Verdünnt man daher die $ZnSO_4$-Lösung, so wird die E.M.K. der Kette vergrössert. Der Verf. setzt weiter auseinander, wann das Theorem zu falschen Schlüssen führt. G. C. Sch.

178. ***E. Petersen.*** *Über einige Formen der gebräuchlichsten galvanischen Elemente* (Ztschr. f. Elektrochem. 5, p. 261—265. 1898). — Der Verf. ersetzt im Bunsenelement die Schwefelsäure durch eine konzentrirte Kochsalzlösung und die Salpetersäure durch verschiedene andere Flüssigkeiten, wie H_2O_2, $KMnO_4$. Diese Elemente geben schlechte Resultate, weil die Depolarisation unvollständig ist. Die Kombination Zn | NaCl—$FeCl_3$-Lösung | Kohle ist nicht konstant, übertrifft aber in dieser Beziehung das Leclanché-Element; wie dieses, kann sie beliebig lang ohne Stromentnahme stehen. Beim Gebrauch scheidet sich reichlich Eisenoxydhydrat bei der Zinkanode aus, ein Beweis, dass neben der Reaktion:

$$Zn + 2\,FeCl_3 = ZnCl_2 + 2\,FeCl_2$$

noch eine hydrolytische Spaltung stattfindet:

$$3\,Zn + 2\,FeCl_3 + 6\,H_2O = 3\,ZnCl_2 + 2\,Fe(OH)_3 + 3\,H_2.$$

Ist beim Gebrauch des Elements die ganze Chloridmenge zu Chlorid reduzirt, so zeigt es eine bedeutend geringere E.M.K. Die entsprechende Reaktion ist jetzt:

$$Zn + FeCl_2 = ZnCl_2 + Fe\,.$$

Steht ein solches Element, wie das letztere, längere Zeit geschlossen, so zeigt sich die Kohlenelektrode mit einer grauen glänzenden Schicht von elektrolytisch gefälltem Eisen überzogen; die Kohlenelektrode ist zu einer Eisenelektrode geworden. Das inkonstante und irreversible Element des Bunsentypus ist also schliesslich zu einem konstanten und reversiblen Element des Danielltypus geworden. Um die kathodische Polarisation auszuschliessen, wurde versucht, statt Eisenchlorid Ferricyankalium in der Kathodenlösung anzuwenden; das gebildete Ferrocyankalium setzt aber hier die E.M.K. herab. G. C. Sch.

---

179. ***E. Cohen.*** *Zur Kenntnis des innern Widerstandes der Normalelemente* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 723—736. 1899). — 1. Es wurde nach der Ursache gesucht, wodurch der innere Widerstand von Clark- und Weston-Normalelementen bei bestimmter Temperatur keine scharf definirte Grösse ist. Hierbei ergab sich, dass dieselbe in der Gegenwart der Krystalle der betreffenden Salze zu suchen ist. 2. Die Gegenwart der Krystalle erhöht den Widerstand in sehr unregelmässiger

Weise. Dieses Ergebnis ist im Widerspruch mit von Beetz' Beobachtungen, deckt sich aber mit Heim's Mitteilungen. 3. Lagenänderungen der Krystalle im Element beeinflussen den Widerstand gleichfalls. 4. Elemente, gefüllt mit klarer gesättigter Lösung, bei den betreffenden Temperaturen und bei einer geringen Menge des Depolarisators verhalten sich sehr regelmässig; es ist der Widerstand solcher Clark- und Westonelemente dem Widerstand der betreffenden gesättigten Lösungen von Zink- (bez. Kadmium-)sulfat streng proportional. 5. Die bis dahin von verschiedenen Autoren gefundenen Komplikationen an Krystallelementen werden durch vorliegende Untersuchung erklärt. 6. Die beschriebenen Elemente *ohne* Krystalle eignen sich speziell zur Galvanometergraduirung. G. C. Sch.

---

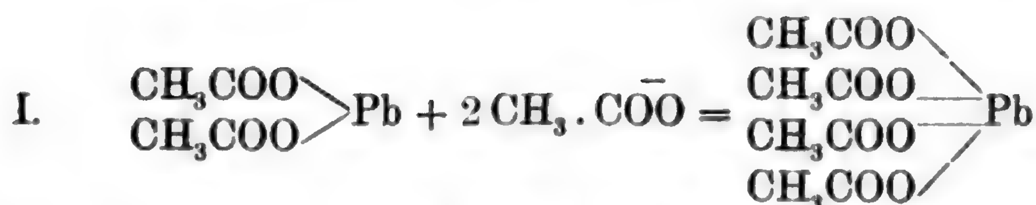
180. ***K. Elbs.*** *Zur Theorie der Bleiakkumulatoren* (Ztschr. f. Elektrochem. 6, p. 46—52. 1899). — Der im Bleiakkumulator verlaufende chemische Prozess wird dargestellt durch die Gleichung

$$PbO_2 + Pb + 2\,H_2SO_4 \rightleftarrows PbSO_4 + 2\,HgO,$$

für die Entladung von links nach rechts, für die Ladung von rechts nach links gelesen. Diese summarische Gleichung sagt nichts darüber aus, wie man sich bei der Ladung die Bildung des Pb und PbO_2 vorzustellen hat. Keine Meinungsverschiedenheit besteht darüber, wie die Entstehung des Pb erfolgt. Was dagegen die Bildung des PbO_2 anbelangt, so stehen sich hier im wesentlichen zwei Theorien gegenüber, die von Liebenow und von Elbs. Der erstere vertritt die Ansicht, dass Bleisalze nach dem Schema

$$2\,PbSO_4 + 2\,H_2O = \overset{++}{Pb} + 4\,\overline{H} + \overline{Pb}\overline{O}_2 + 2\,\overline{S}\overline{O}_4$$

Ionen bilden; die Ionen $\overline{Pb}\overline{O}_2$ entladen sich an der Anode und geben Bleisuperoxyd. Für das Vorhandensein von Anionen $\overline{Pb}\overline{O}_2$ in alkalischen Bleilösungen ist der thatsächliche Beweis geführt. Elbs dagegen, ausgehend von den Erscheinungen bei der Elektrolyse des essigsauren Bleies vertritt die Anschauung, dass PbO_2 durch hydrolytische Spaltung eines an der Anode ursprünglich entstandenen Salzes des vierwertigen Pb sich bildet:



$$\text{I.}\quad \begin{matrix} CH_3COO \\ CH_3COO \end{matrix}\!\!>Pb + 2\,CH_3.C\overline{O}O = \begin{matrix} CH_3COO \\ CH_3COO \\ CH_3COO \\ CH_3COO \end{matrix}\!\!>Pb$$

$$\text{II.}\quad (CH_3COO)_4\,Pb + 2\,H_2O = PbO_2 + 4\,CH_3COOH,$$

oder im Akkumulator

$$\text{I.}\quad Pb\overline{S}\overline{O}_4 + SO_4 = Pb(SO_4)_2,$$

$$\text{II.}\quad Pb(SO_4)_2 + 2\,H_2O = PbO_2 + 2\,H_2SO_4.$$

Als grundsätzlichen Unterschied der beiden Theorien kann man den bezeichnen, dass nach Liebenow aus den entladenen Anionen $\overline{P}b\overline{O}_2$ direkt PbO_2 entsteht, während nach Elbs primär Bleisulfat und daraus sekundär durch hydrolytische Spaltung PbO_2 sich bildet, also im ersten Fall ein umkehrbarer Vorgang ohne Energieverlust, im zweiten dagegen ein nicht umkehrbarer Vorgang mit Verlust an freier Energie angenommen wird. Inzwischen hat Dolezalek (Wied. Ann. 65, p. 894. 1898) nachgewiesen, dass der Energieverlust im Akkumulator sich vollkommen aus der Änderung der Säurekonzentration beim Betriebe erklärt, für einen anderweitigen Energieverlust kein Raum mehr sei und damit auch die Entscheidung zu Gunsten der Liebenow'schen Theorie gegen die von Elbs falle. Der Verf. kann diesen Schluss nicht anerkennen und er führt verschiedene Gründe an, welche dagegen sprechen. In der Diskussion macht W. Nernst darauf aufmerksam, dass Dolezalek durch eine strikte Anwendung der Thermodynamik nachgewiesen habe, dass der Akkumulator absolut reversibel arbeitet, dass somit die Liebenow'sche Theorie richtig sei, und W. Ostwald, dass „nicht nur sämtliche Theorien wahr sein *können*, sondern wahr sein *müssen*, und ausserdem noch sämtliche andere Theorien, die künftig innerhalb der Brutto-Reaktionsgleichung aufgestellt werden mögen“. G. C. Sch.

---

181. ***H. Moissan.*** *Darstellung von Fluor durch Elektrolyse in einem kupfernen Apparat* (C. R. 128, p. 1543—1545. 1899). — In einem U-Rohr aus Kupfer, das genau dieselbe Gestalt hat, wie der früher vom Verf. benutzte Platinapparat, wird zwischen Platinelektroden Flusssäure elektrolysirt. Mit

einem Strom von 15 Ampère und 50 Volt erhält man pro Stunde ungefähr 5 Liter Fluor. Von allen Metallen greift das Fluor Kupfer nächst Platin am wenigsten an. G. C. Sch.

---

182 u. 183. **F. Foerster.** *Zur Kenntnis der Vorgänge bei der Elektrolyse der Alkalichloridlösungen* (Ztschr. f. Elektrochem. 6, p. 11—26. 1899). — **F. Foerster** *und* **F. Jorre.** *Zur Kenntnis der Beziehungen der unterchlorigsauren Salze zu den chlorsauren Salzen* (Journ. prakt. Chem. 59, p. 53—101; Chem. Ctrlbl. 1, p. 514—515. 1899). — Es werden die für die elektrolytische Chloratgewinnung wichtigsten Momente festgestellt. Die Abhandlung hat wesentlich chemisches Interesse. G. C. Sch.

184—186. **F. Haber** *und* **S. Grinberg.** *Über die Elektrolyse der Salzsäure* (Ztschr. anorg. Chem. 16, p. 198—228 und p. 329—361. 1898; Chem. Ctrlbl. 2, p. 1157—1158 und 1233—1234. 1898). — **F. Haber.** *Über Elektrolyse der Salzsäure nebst Mitteilungen über kathodische Formation von Blei. III. Mitteilung* (Ztschr. anorg. Chem. 16, p. 438—449; Chem. Ctrlbl. 2, p. 1234—1235. 1898). — **F. Haber** *und* **S. Grinberg.** *Über elektrolytische Wasserstoffsuperoxydbildung. Notizen zur Elektrolyse der Salzsäure* (Ztschr. anorg. Chem. 18, p. 37—47. 1898; Chem. Ctrbl. 2, p. 1235—1236. 1898). — Ein Hinweis auf diese wesentlich chemischen Arbeiten muss genügen.
G. C. Sch.

---

187. **Sh. Cooper-Coles.** *Über den elektrolytischen Niederschlag von Palladium* (Chem. News 79, p. 280. 1899). — Um blankes Palladium elektrolytisch niederzuschlagen, benutzt man am zweckmässigsten eine Lösung von Palladiumammoniumchlorid. Der Verf. benutzt es als einen Überzug über parabolische Spiegel. Es ist härter als Platin. Über seine Härte, verglichen mit andern Metallen, gibt die folgende Tabelle Auskunft:

Nickel (elektrolytisch)	10	Cadmium	4,5
Antimon „	9	Silber	4
Palladium	8		

G. C. Sch.

---

188. **F. P. Trouton.** *Elektrolyse an Stellen fern von den Elektroden* (Electrician 43, p. 294. 1899, vgl. auch ibid., p. 290). — Ein mit einer kleinen Öffnung versehenes Becher-

glas befindet sich in einem grösseren Becherglase. Die beiden konzentrischen Gefässe werden mit einem Elektrolyten gefüllt und einer hohen Spannung ausgesetzt mittels zweier Elektroden, von denen sich die eine im innern, die andere im äussern Gefäss befindet. An der Öffnung findet eine Elektrolyse statt, es entsteht ein Funke bez. eine Lichterscheinung (vgl. A. Wehnelt, Wied. Ann. 68, p. 262 u. H. Th. Simon, Wied. Ann. 68, p. 860. 1899). G. C. Sch.

---

189. ***J. Zellner.*** *Versuche mit Kohlenelektroden* (Ztschr. f. Elektroch. 5, p. 450—456. 1899). — Der Verf. fasst seine Ergebnisse folgendermaassen zusammen: 1. Die Güte einer Kohle hängt nicht von ihrem spezifischen Gewicht ab, sondern bloss von ihrer Struktur, d. h. von dem Widerstand, den die einzelnen Teilchen der Trennung durch die bei der Elektrolyse entwickelten Gase entgegensetzen; geringe Porosität ist im allgemeinen günstig, bietet aber auch kein unmittelbares Maass für die Haltbarkeit. 2. Neutrale oder alkalische Elektrolyte begünstigen die Haltbarkeit der Elektroden; Sauerstoffentwicklung in saurer Lösung wirkt besonders schädlich, Chlor für sich greift verhältnismässig wenig an. 3. Der Verbrauch eines Kohlenkörpers hängt innerhalb gewisser Grenzen nur von der Spannung und Stärke des Stroms ab, d. h. er ist unabhängig von der Gestalt und der wirksamen Oberfläche der Elektrode, oder anders gesagt: Stromdichte und Kohlenverbrauch sind — gleichen Elektrolyten vorausgesetzt — einander proportional. 4. Die Kohlenkörper dauern um so länger aus, je grösser das Leitungsvermögen des Elektrolyten, je niedriger daher die Spannung und die Temperatur des Bades ist. 5. Richtiges Verhältnis zwischen dem Widerstand der Kohle und dem des Bades verlängert die Lebensdauer der Kohlen.

Alle diese Bedingungen werden sich wohl nie gleichzeitig realisiren lassen; immerhin wird es aber bei der Anlage elektrochemischer Einrichtungen vorteilhaft sein, dieselben in höherem Grade zu berücksichtigen als bisher. G. C. Sch.

---

190. ***N. Jegerow.*** *Über die staatliche Prüfung von elektrischen Messapparaten in Westeuropa* (Journ. der russ. phys.-chem. Ges. 31, p. 81—121). — Der Aufsatz enthält die Be-

stimmungen der Elektrikerkongresse zu Paris von 1881 und 1889 und zu Chicago von 1893, sowie eine kurze Beschreibung des Laboratoriums „Board of trade“, der elektrischen Prüfungsanstalt zu London, des Pariser Laboratoriums für Elektricität, der Wiener Reichsanstalt und der Charlottenburger physikalisch-technischen Reichsanstalt. H. P.

---

191. ***P. Weiss.*** *Über den Gebrauch der Diffraktionsfrangen beim Ablesen der Ablenkungen im Galvanometer* (C. R. 128, p. 876—877. 1899). — Das Magnetsystem trägt einen rechteckigen Spiegel, der 10 mm breit und 4 mm hoch ist; die längere Seite liegt senkrecht zur Drehungsaxe. Der mittlere Teil des Spiegels ist mit schwarzem Lack bedeckt; an beiden Enden des Spiegels sind zwei reflektirende Flächen (3 × 4 mm). Der Spiegel ist konkav mit einem Radius von 4 m. Als Lichtquelle dient der Faden einer Glühlampe oder das Bild derselben. Man beobachtet ein verbreitertes Bild des Fadens, das von zwei schwarzen und scharf abgegrenzten Frangen durchschnitten wird. J. M.

---

192. ***W. C. Heraeus.*** *Demonstration eines neuen Widerstandsmaterials* (Ztschr. f. Elektrochem. 6, p. 43—46. 1899). — Um eine Platinlegirung von besonders hohem Widerstande herzustellen, wird Thon mit Platin in einer reduzirenden Atmosphäre (H_2 oder es wird das Gemisch mit Kohle gemischt) stark erhitzt. Es bildet sich hierbei Platinsilicium. Bei Temperaturen bis zur Weissglut haben die Stäbchen aus diesem Material einen Temperaturkoeffizienten von metallischem Charakter, der Widerstand nimmt mit steigender Temperatur zu; dann aber tritt ein Umschlag ein und mit weiter steigender Temperatur nimmt der Widerstand des Körpers ab. Durch diesen Umschlag ist aber zugleich insofern eine dauernde Änderung in dem elektrischen Verhalten des Körpers eingetreten, als nun auch sein Widerstand bei niederer Temperatur ein geringerer geworden ist. Bei Rotglut tritt eine Erweichung der Masse ein; bei solcher Inanspruchnahme ist die Lebensdauer der Körper nur eine kurze, während bei mässiger Rotglut keinerlei Veränderung auftritt. Man kann die neue Widerstandsmasse auch als einen glasurartigen Überzug auf

Porzellan, Thon etc. erzeugen, ferner als Fäden von $^1/_2$ mm Durchmesser. G. C. Sch.

---

193. ***P. Dupuy.*** *Das Ambroin und seine Verwendung* (L'éclair. électr. 19, p. 448—453. 1899). — Der Verf. gibt zunächst eine Beschreibung der Herstellung des Ambroins. Unter den Eigenschaften des Ambroins wird besonders hervorgehoben, dass die aus demselben hergestellten Isolirmaterialien unveränderliche Gestalt nach der Abformung haben. Eine Scheibe aus Ambroin von 0,34 mm Dicke wurde bei einer Spannung von 5000 Volt noch nicht durchschlagen. Ausserdem nimmt unter allen Isolationsmitteln das Ambroin die geringsten Mengen Feuchtigkeit auf, so dass es selbst in feuchten Räumen noch ein ausgezeichneter Isolator ist. Für manche technische Verwendung ist die grosse Zugfestigkeit des Ambroins (150 kg pro qcm) wertvoll. Das beste Isolirmaterial aus Ebonit hält nur bis zu 80 kg Zug pro qcm aus. Ausserdem widersteht das Ambroin sehr gut den Einflüssen der Wärme. Zum Schlusse macht der Verf. Mitteilungen über die Verwendung des Ambroins, wobei insbesondere der Gebrauch desselben bei transportablen Akkumulatorenbatterien hervorgehoben wird. J. M.

---

194. ***L. Gurwitsch.*** *Neues Quecksilbervoltmeter* (Der Mechaniker 7, p. 139—140. 1899). — Der neue Apparat soll mit der Genauigkeit und Einfachheit der Handhabung die Anwendbarkeit zum Messen von Strömen verschiedenster Intensität verbinden. Das letztere kann nur erreicht werden, wenn der Apparat sowohl im Hauptschluss als auch im Nebenschluss zu verwenden ist; dies bedingt aber, dass der Widerstand des Apparats unter allen Umständen konstant bleibt. Es muss also in einem solchen Apparat die Oberflächengrösse und der gegenseitige Abstand der Elektroden unveränderlich bleiben. Aus diesem Grunde ist auch die Anwendbarkeit des Silbervoltmeters infolge der Neigung des Silbers zur Krystallbildung im Nebenschluss ausgeschlossen, die des Kupfervoltmeters aus konstruktiven Gründen aber erschwert; man wendet deshalb auch das letztere nur im Hauptstrome an. Dem Verf. erschien für genannten Zweck nur das Quecksilber geeignet zu sein und er konstruirte ein Quecksilbervoltmeter, das den

gestellten Anforderungen vollständig zu entsprechen scheint. Das Prinzip des neuen Voltmeters besteht in der Messung der von dem Strome abgeschiedenen Mengen Quecksilber dem Volumen, nicht dem Gewicht nach. Wegen der konstruktiven Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden. Messungen mit dem Apparate ergaben, dass die Fehler gegenüber den Messungen mit einem Silbervoltmeter nicht mehr als 0,3 Proz. betragen. G. C. Sch.

---

195. ***L. Strasser.*** *Über einen neuen Laboratoriumsapparat zur Erzeugung hoher Gleichstromspannungen* (Elektrotechn. Ztschr. 20, p. 498—499. 1899). — Der Apparat hat sich bewährt für die Aichung von Voltmeter, bei Isolationsmessungen und in allen Fällen, wo bei Messungen geringe Stromstärken genügen. Die von A. Müller zuerst vorgeschlagene Methode beruht im wesentlichen darauf, dass eine entsprechend grosse Zahl Sekundärelemente mit Hilfe eines rotirenden Umschalters gruppenweise nacheinander geladen werden, während sie dauernd in Serienschaltung entladen werden. Das vom Verf. vorgeschlagene Verfahren unterscheidet sich von dem Müller'schen dadurch, dass je eine Gruppe Bleiakkumulatoren durch ein, höchstens zwei Elemente ersetzt sind, deren Anoden aus Aluminiumblechen bestehen. Im einzelnen wird die Anordnung beschrieben, bei welcher die Spannung von 110 Volt auf 750 Volt transformirt wird. Der Apparat besteht dabei aus drei Hauptteilen: 1. den Aluminiumzellen, 2. dem Umschalter, 3. der Antriebsvorrichtung des Umschalters. In einer Tabelle sind die Resultate einiger Messungen wiedergegeben. J. M.

---

196. ***Fr. Dessauer.*** *Ein neuer Unterbrecher für Laboratorien* (Ztschr. f. Elektrochem. 5, p. 357—359. 1899). — Eine jede Feder hat bei ihrer Schwingung zwei verschiedene sogenannte „Totpunkte", die sie bei einer vollen Schwingung durchlaufen muss. Bei den gewöhnlichen Platinunterbrechern ist nur einer dieser Totpunkte benutzt, es findet bloss während der Dauer *eines* solchen Kontakts statt. Kurz nach dem ersten Kontakte, nach Durchlaufung der ersten Totpunktstelle findet die wirksame Stromunterbrechung statt. Der ganze weitere Verlauf der Schwingung geht wirkungslos vorüber,

denn es findet während dieser ganzen Zeit weder Kontakt noch Unterbrechung statt. Der Verf. lässt bei seinem Unterbrecher während der Periode der Schwingung noch einen zweiten Kontakt eintreten und erreicht dadurch den Vorteil, dass der Apparat nur halb so schnell zu schwingen braucht, um die gewöhnliche Frequenz des einfachen Platinunterbrechers zu erreichen. Weitere Vorteile des neuen Apparats sind, da die Abnutzung sich auf zwei Kontaktstellen gleichmässig verteilt: halbe Abnutzung, geringe Erhitzung, daher doppelte Sicherheit und Zuverlässigkeit des Arbeitens, doppelte Lebensdauer des Apparats.

G. C. Sch.

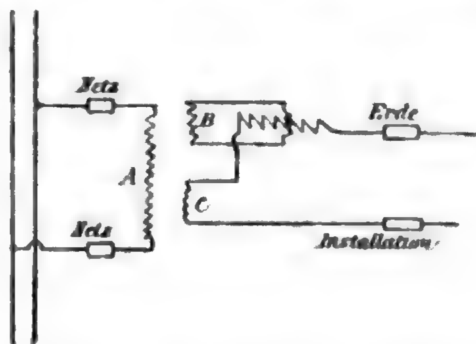
---

197. ***A. A. C. Swinton.*** *Eine verbesserte Form des flüssigen Unterbrechers* (Electrician 43, p. 332—333. 1899). — Der Unterbrecher besteht aus einem Glasgefäss mit einer Bleiplatte als Elektrode und einem hohlen Glascylinder, ebenfalls mit einer Bleiplatte als zweiten Elektrode. Der Glascylinder ist geschlossen, nur unten besitzt er eine kleine runde Öffnung von 3 bis 4 mm im Durchmesser. Durch diese Öffnung geht ein konischer verstellbarer Glasstab, welcher die Öffnung mehr oder weniger zu schliessen gestattet, wodurch die Anzahl der Unterbrechungen und die Stromstärke in hohem Maasse variirt werden können.

G. C. Sch.

---

198. ***G. Benischke.*** *Isolationsmesser für Wechselstrombetriebsspannung der Allgem. Elektricitäts-Gesellschaft* (Elektrotechn. Ztschr. 20, p. 410—411. 1899). — Nach dem Prinzip von Wilkens wird ein Dynamometer verwendet, dessen feststehende Spule auf besondere Weise erregt wird. Die primäre Wicklung eines kleinen, zum Apparate gehörigen Umformers ist an das Netz angeschlossen, dessen Betriebsspannung zur Isolationsmessung dienen soll. Der Umformer hat zwei sekundäre Wicklungen, von denen die eine, *B*, unmittelbar mit der feststehenden Spule des nach Art eines Dynamometers ausgeführten Messinstrumentes verbunden ist. Die andere sekundäre Wicklung, *C*, ist einerseits mit der beweglichen Spule des Dynamo-



meters verbunden, andrerseits mit der mit „Installation“ bezeichneten Klemme. Soll die Isolation irgend einer installirten Leitung gegen die Erde gemessen werden, so wird sie mit der mit „Installation“ bezeichneten Klemme des Instruments verbunden, während die mit „Erde“ bezeichnete Klemme gut leitend mit einer Wasserleitung oder dergl. verbunden ist. Durch die feste Spule wird ein konstantes Wechselstrommagnetfeld erzeugt. Mit Hilfe des Umformers kann man erreichen, dass die feststehende Spule möglichst viele Ampèrewindungen erhält, wodurch die Empfindlichkeit des Apparats gesteigert wird. Dabei ist nicht ein Vorschaltwiderstand für die feste Spule erforderlich, wie bei der Methode von Wilkens. Die Wicklungen *A* und *C* erhalten gleiche Windungszahl. Um die im Netz vorhandene Spannung zu prüfen, ist das Instrument auch als Voltmeter ausgebildet. Im übrigen zeigt bei der oben beschriebenen Schaltung das Instrument direkt den Isolationswiderstand in Ohm an. J. M.

---

199 u. 200. ***L. Houllevigue.*** ***Über die nicht umkehrbaren Eigenschaften der Eisen-Nickellegirungen*** (Journ. de Phys. (3) **8**, p. 89—94. 1899). — ***Ch. E. Guillaume.*** ***Bemerkungen über Nickelstahl*** (Ibid., p. 94—96). — Der Ansicht Guillaume's (Beibl. **23**, p. 42), dass die Änderungen der magnetischen Eigenschaften im Nickelstahl infolge von Temperaturänderungen durch chemische Umformungen zu erklären seien, stimmt Houllevigue nicht zu, weil es nicht wahrscheinlich ist, dass chemische Wirkungen zwischen festen Bestandteilen infolge einer Abkühlung eintreten. Zur physikalischen Erklärung der magnetischen Änderungen im Nickelstahl, dessen heterogene Struktur starke innere Dehnungen und Drucke vermuten lässt, nimmt Houllevigue an, dass Nickelstahl bei hohen Temperaturen aus Eisenkernen mit einer umschliessenden Nickelhülle bestehe. Denn nach den Versuchen von Lord Kelvin, Ewing und Cowan (Beibl. **10**, p. 636; **13**, p. 186) vermindert sich bei Ni die Magnetisirbarkeit durch Zug, bei Fe aber durch Druck. Durch Walzen oder Abkühlung werden die Nickelhüllen zerbrochen, da Ni stärkere Wärmeausdehnung hat als Fe.

Dass der Elasticitätsmodul des Nickelstahls beim Übergang in den magnetischen Zustand sich verkleinert, ist in

Übereinstimmung mit dem von Houllevigue theoretisch begründeten Satz: Wenn die Magnetisirbarkeit eines Metalls durch Zug wächst, wird der Elasticitätsmodul durch Magnetisiren verkleinert.

Gegen die Strukturhypothese von Houllevigue wendet Guillaume ein, dass sich, entsprechend den Beobachtungen, die bereits zerbrochenen Nickelhüllen bei einer Temperatur wieder bilden müssen, die mehr als 700° unter dem Schmelzpunkt des Ni liegt. Auch müsste im Gegensatz zu den Beobachtungen bei der Existenz von Nickelhüllen der Übergang in den magnetischen Zustand bei verschiedenen Temperaturen eintreten, je nach der Temperatur, bei welcher sich die vorangegangene umgekehrte Transformation vollzog. Lck.

---

201. ***J. A. Fleming.*** *Die magnetischen Eigenschaften des Eisens und Stahls* (The Electrician **39**, p. 860—863; **40**, p. 49—50 u. 82—84. 1897). — Die physikalischen Eigenschaften der ferromagnetischen Substanzen werden vom Verf. ausführlich behandelt. Die Änderung der Magnetisirung, der magnetischen Permeabilität und der Hysteresis mit der Temperatur werden erörtert. Im Anschluss an eine gemeinverständliche Darlegung der Eigenschaften des Eisens und Stahls begründet der Verf. eine molekulare Theorie des Magnetismus. J. M.

---

202. ***E. Wilson.*** *Die magnetische Schirmwirkung von Leitern der Elektricität* (The Electrician **40**, p. 252—253. 1897). — Die vom Verf. angestellten Messungen beziehen sich auf das Verhalten der in Eisen eingeschlossenen Ankerleiter der Gleich- und Wechselstrommaschinen. Das Schlussstück eines hufeisenförmigen Elektromagneten wird senkrecht zur Richtung der Kraftlinien zweimal durchbohrt. In die beiden Bohrungen wird eine Spule gebracht, deren Windungsebene der Richtung der Kraftlinien parallel ist. Diese Lage der Spule in Bezug auf den Elektromagneten entspricht der Ankerspule einer Dynamomaschine. Die Umgebung der Spule wird mittels Probespulen untersucht, welche teils im Eisen, teils im Raume zwischen Schlussstück und Feldmagneten liegen. Dabei wird der Strom in den Erregerspulen des Feldmagneten, sowie in der Ankerspule kommutirt. J. M.

---

203. ***J. Russel.*** *Elektromagnetische Erscheinungen in Verbindung mit der vom Eisen ausgeübten Schirmwirkung eines magnetischen Feldes von einem oder mehreren Leitern* (The Electrician **40**, p. 69—71. 1897). — Ein von einem elektrischen Strome durchflossener Draht ist von einem eisernen Ringe umgeben und wird in ein homogenes magnetisches Feld gebracht. Der Verf. ermittelt die Kräfte, welche auf den Draht und den Ring ausgeübt werden, wenn beide in Ruhe sind, oder der eine Teil, oder beide Teile bewegt werden. Die induzirten E.M.K. werden berechnet. J. M.

---

204. ***H. A. Rowland und Th. D. Penniman.*** *Elektrische Messungen* (Sill. Journ. (4) **8**, p. 35—57. 1899). — Die Mitteilung knüpft an eine frühere Arbeit des Verf. (vgl. Beibl. **22**, p. 500) an. Zunächst wird eine Beschreibung des Dynamometers, der Dynamomaschinen, Spulen, Kondensatoren, Widerstände etc. gegeben. Die Methoden sind in der vorher angegebenen Mitteilung behandelt. Insbesondere handelt es sich um die Ausführung der Nullmethode zur Vergleichung zweier Selbstinduktionen, sowie der Nullmethode zur Vergleichung der Selbstinduktion mit der Kapazität. J. M.

---

205. ***M. Petrovitch.*** *Theorie der Entladung der Konduktoren bei variablen Werten der Kapazität, des Widerstands und des Koeffizienten der Selbstinduktion* (L'éclair. électr. **19**, p. 88—92. 1899). — Ausgehend von gewissen allgemeinen Eigenschaften der linearen Gleichungen zweiter Ordnung, sucht der Verf. die Entladungserscheinungen durch eine charakteristische Funktion darzustellen, von deren Eigenschaften der Charakter der Entladung abhängt. Die theoretischen Entwicklungen sowie die Ableitung der Sätze, welche sich auf das Verhalten der Funktion bei den verschiedenen Arten der Entladung beziehen, können in einem Referate schwer wiedergegeben werden. J. M.

---

206. ***W. P. Boynton.*** *Quantitative Untersuchung an einer Hochfrequenzinduktionsspule* (Phil. Mag. **46**, p. 312—338. 1898). — Der Verf. untersucht die Entladungs- und Schwingungsvorgänge an der Tesla-Spule mit Hilfe eines rotirenden Konkavspiegels. Die von demselben auf eine photographische Platte

entworfenen Funkenbilder zeigen sowohl die Hauptentladung als auch das Abklingen der Oscillationen deutlich. Spannungen bis zu 30000 Volt werden mit dem absoluten Elektrometer bis zu 50000 Volt nach der Heydweiller'schen Tabelle (Wied. Ann. 48, p. 213. 1893), darüber hinaus durch Extrapolation bestimmt. Zur Messung der effektiven Potentialdifferenzen in der Sekundärspule des Hochspannungstransformators benutzt Verf. ein modifizirtes idiostatisches Quadrantenelektrometer eigener Konstruktion. Die Resultate aus den Versuchen hinsichtlich der Oscillationsperioden im Primär- und Sekundärkreis geben gute Übereinstimmung mit den aus den Dimensionen der Apparate hergeleiteten Werten. Nach den effektiven Stromstärken und Potentialen (Funktionen des Dämpfungsfaktors [Selbstinduktion]) berechnet sich der Widerstand der Funken zu 10 bis 100 Ohm, übereinstimmend mit den Resultaten von Trowbridge und Richards. Mit der Funkenlänge nimmt die Stärke des Primärstroms ab. Bezüglich der Einzelheiten wie des theoretischen Teils muss auf die umfangreiche Arbeit selbst verwiesen werden. B. Dn.

---

207. ***A. F. Sundell.*** *Über das Dekrement elektrischer Schwingungen bei der Ladung von Kondensatoren* (Acta Soc. Scient. Feunicae 24, p. 1—25. 1899. Seb.). — Die Arbeit ist eine Kritik und weitere Verarbeitung der Ergebnisse von Tallqvist (Beibl. 23, p. 277) hauptsächlich in Richtung auf die Frage, ob die Kapazität eines Kondensators bei seiner oscillatorischen Ladung und Entladung konstant ist oder nicht. Tallqvist hatte sie als konstant behandelt. Diese Annahme ist nach dem Verf. jedenfalls nicht zutreffend. R. Lg.

---

208. ***E. B. Rosa*** *und* ***A. W. Smith.*** *Über eine kalorimetrische Bestimmung des Energieverlustes in Kondensatoren* (Phys. Rev. 8, p. 79—94. 1899). — Bereits refer. nach Phil. Mag. 47, p. 222—236. 1899: Beibl. 23, p. 369.

R. Lg.

---

209. ***W. L(ebedinsky).*** *Elektrische Schwingungen im Leiter* ([russ.] Journ. Elektritschestwo Nr. 3, p. 33—39. 1899). — Der Verf. betrachtet die Oscillationen, welche z. B. bei Entladung eines Kondensators in dem die Belege verbindenden

Leiterstück vor sich gehen, wobei insbesondere der Versuche von Feddersen und Paalzow gedacht wird, sowie eines von Helmholtz angestellten Versuchs. Auch einige hydrodynamische Analogieen werden herbeigezogen. H. P.

---

210. **A. Gray.** *Die Berechnung des virtuellen Widerstands dünner Drähte für rasch wechselnde Ströme* (Phil. Mag. (5) **46**, p. 426—428. 1898). — Notiz über eine unrichtige Anwendung der bekannten Rayleigh'schen Widerstandsformel für Wechselströme. R. Lg.

---

211. **F. Himstedt.** *Vorlesungsversuche über Hertz'sche elektrische Strahlen und Marconi'sche Funkentelegraphie* (Ber. d. nat. Ges. zu Freiburg i. Br. **11**, p. 1—7. 1899. Sep.). — Die Versuchsanordnung ist ähnlich derjenigen von Bose, jedoch wird der Sender mit einem in den Metallkasten eingeschlossenen parabolischen Cylinderspiegel ausgestattet, während das Induktorium ausgeschlossen bleibt, da es erfahrungmässig genügt, es 2—3 m hinter dem Senderkasten aufzustellen. Als Empfänger dient ein Kohärer mit Relais und Rasselwerk, welche samt zugehörigen Akkumulatoren ebenfalls in einem Blechkasten untergebracht sind. Die Strahlenrichtungen sind an den angesetzten Röhren auch aus der Ferne leicht erkennbar. Die Versuche über geradlinige Ausbreitung, Reflexion, Totalreflexion, Interferenz, Polarisation und Marconi'sche Telegraphie gelingen nach dem Verf. leicht. Bezüglich der Totalreflexion macht der Verf. übereinstimmend mit Bose die Erfahrung, dass erst bei einer trennenden Luftschicht > 3 cm vollständige Auslöschung erreicht wird. Bei den Interferenzversuchen mit der Quincke-von Lang'schen Interferenzröhre erhielt der Verf. klare Ergebnisse erst, nachdem er vom Kohärer einen isolirten Draht der Rohraxe entlang in die Interferenzröhre bis zur Verzweigungsstelle eingeführt hatte. R. Lg.

---

212. **J. C. Bose.** *Über die Erzeugung eines dunklen Kreuzes im elektromagnetischen Strahlungsfelde* (Proc. Roy. Soc. **63**, p. 152—155. 1898). — Es dient dazu eine Rolle Morsetelegraphenpapier von 2 cm Dicke und 14 cm Durchmesser. Dieser Körper hat die Struktur eines optisch-ein-

axigen Krystalls. Bringt man ihn senkrecht zur Strahlenrichtung zwischen den Polarisator und den Analysator der Bose'schen Versuchsanordnung, so kann man durch Bewegen leicht das Vorhandensein des dunklen Kreuzes nachweisen.

Gut getrocknete Holzquerschnitte geben das gleiche Resultat, ebenso Achatkonkretionen mit centralem Kern und auch Stalaktiten.

Ein schnell gekühlter Cylinder von gegossenem Ebonit zeigte dieselben Erscheinungen wie schnell gekühltes Glas für Lichtstrahlen. R. Lg.

---

213. ***Thomas Tommasina.*** *Über die Natur und die Ursache der Erscheinung der Kohärer* (C. R. **129**, p. 40—42. 1899). — Die Mitteilung bezieht sich auf die Veränderung des elektrischen Widerstands der Metallspäne und der Metallpulver. Die Verminderung des elektrischen Widerstands der Metallkörner geschieht durch die Bildung von leitenden Ketten, bei denen Korn an Korn haftet. Die Bildung der Ketten hängt von der Lage der Metallteilchen in Bezug auf die Kraftlinien des elektrischen Feldes ab, das durch die Spannungsdifferenz zwischen den beiden Elektroden hervorgebracht wird. Das Aneinanderhaften ist eine Folge der Erwärmung an den kleinen Kontakten, die durch eine Reihe von Funken hervorgebracht wird. Hieran anknüpfend beschreibt der Verf. Versuche über die Bildung der Ketten der Metallspäne in destillirtem Wasser. J. M.

---

214. ***L. Barbillion.*** *Über die Beziehungen zwischen elektromagnetischer und optischer Dispersion* (L'éclair. électr. **29**, p. 246—252. 1899). — Die Arbeit ist ein Bericht über die verschiedenen Dispersionstheorien, als deren Typen herausgegriffen sind diejenigen von Cauchy, Lord Kelvin, v. Helmholtz und Ketteler. An die letzteren schliessen sich die Arbeiten von Drude an. R. Lg.

---

215. ***A. Borel.*** *Über die magnetische Drehung der Polarisationsebene des Quarzes* (C. R. **128**, p. 1095—1096. 1899). — Der Verf. wendet für Natriumlicht die Methode von Laurent und die von Lummer, für Strahlen des Cadmiumlichts die Methode von Wild an. Für die Untersuchungen werden ein

rechtsdrehender und ein linksdrehender Quarz benutzt, deren Dicken bez. 59,37542 mm und 59,3755 mm sind. Das magnetische Feld, dessen Stärke von 1200—1400 C.G.S.-Einheiten variirte, wurde durch eine grosse Spule hervorgebracht, in dessen Axe die Quarze lagen. Die Tabelle gibt für die Temperatur 20° C. die Verdet'sche Konstante des Quarzes.

Strahlen	Wellenlänge	Verdet'sche Konstante
Cd_1	643,87	0,01385
D	589	0,01684
Cd_4	508,60	0,02285
Cd_5	480,01	0,02605
Cd_6	467,89	0,02785
Cd_9	360,93	0,04684
Cd_{18}	257,29	0,10725
Cd_{24}	819,39	0,16032

Die magnetische Drehung der Polarisationsebene des Quarzes wächst mit der Temperatur, und zwar um so mehr, je stärker die Lichtstrahlen gebrochen werden.

Strahlen	Verdet'sche Konstante bei 94°	Zunahme zwischen 20 und 94°
Cd_1	0,01396	0,00011
D	0,01700	0,00016
Cd_6	0,02814	0,00029

J. M.

---

216. ***J. C. Bose.*** *Über die Drehung der Polarisationsebene elektrischer Wellen durch eine Drillstruktur* (Proc. of the Roy. Soc. 63, p. 146—152. 1898). — Mittels seines bekannten, verbesserten Apparats findet der Verf., dass Bündel aus Jutefasern in natürlichem oder gedrilltem Zustand der Länge nach zwischen Polarisator und Analysator gebracht, das Feld bez. dunkel lassen oder aufhellen. Legt man Reihen solcher Stücke von Jute, die in gleichem Sinne gedreht sind, ein, so kann man die Drehung der Polarisationsebene des Lichts in Flüssigkeiten nachahmen. Der Sinn der Drillung bestimmt den Sinn der Drehung der Polarisationsebene. Gleichviele gleiche, aber entgegengesetzt gedrillte Jutestücke heben sich in ihrer Wirkung auf. Da eine gedrillte Faser, von beiden Enden gesehen, gleiche Drillrichtung zeigt, so haben die Enden dieser Fasern keinen polaren Unterschied und die Annahme einer besonderen Anordnung der Moleküle in Flüssigkeiten ist unnötig. Weiter folgt, dass ein Strahl, der die Schicht hin und zurück durchläuft, in seinen ursprünglichen Zustand kommt. R. Lg.

---

217. ***W. Baljasni.*** *Wiederholung Planté'scher Versuche* ([russ.] Journal Elektritschestwo p. 106, Nr. 7. 1899). — Die berühmten Planté'schen Versuche geraten allmählich in Vergessenheit wegen der dazu erforderlichen, schwer aufzubringenden instrumentellen Hilfsmittel (im Minimum 1500 Akkumulatoren), und doch wäre, wegen ihres Zusammenhangs mit Erscheinungen der atmosphärischen Elektricität, eine weitere Verfolgung derselben von Interesse. Dem Verf. gelang es, die Versuche mit einem eigens hierzu konstruirten mittleren Induktor (Eisenkern 30 cm Länge und 4 cm Durchmesser, 2 Drahtrollen von 2 mm Stärke und eine sekundäre Wicklung aus 3,2 kg Draht von 0,5 mm Durchmesser) zu wiederholen, wobei der Primärstrom 10 Volt und 5—6 Amp. hatte. Die 1 cm langen Funken hatten das Aussehen einer gelben Flamme. Besonders gut gelangen die Versuche — übers Wasser rollende gelbe Kugel, elektrische Fontäne etc. — bei Anwendung des elektrolytischen Unterbrechers, aber auch mit gewöhnlichem Unterbrecher fielen sie befriedigend aus. H. P.

---

218. ***H. Dufour.*** *Beobachtungen über den Verlust an Elektricität* (Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. **34**, p. 127—131. 1898). — Die Untersuchung knüpft an die von P. de Heen angestellten Versuche an (Bulletin de l'Institut de Physique de l'Université de Liège 1897, 4. Fascicule et Bull. de l'Acad. roy. de Belgique (3) **32**, p. 712—716. 1896). Die Versuche sind mit einer isolirten Zinkkugel von 30 cm Durchmesser angestellt bei Abnahme der Spannung von 1500 Volt bis etwa 950 Volt. Die positiven und negativen Ladungen wurden durch Ebonitstab, Glasstab und Holtz'sche Influenzmaschine hervorgebracht. Innerhalb des angegebenen Spannungsbereichs ergibt sich keine merkliche Differenz in den Verlusten nach der Ladung durch die verschiedenen Elektricitätsquellen. Weitere Versuche sind mit einer Scheibe aus Holz angestellt, die mit Stanniol bedeckt ist. Jeder Wechsel der Ladung ist in diesem Falle mit einem weit grösseren Verlust verbunden, wobei ein Einfluss der Elektricitätsquelle nicht bemerkbar ist. J. M.

---

219. ***M. S. Chessin.*** *Über den Durchgang der Elektricität durch erwärmte Luft* (Journ. d. russ. phys.-chem Ges. **31**,

p. 6—26 u. p. 49—50). — Den Untersuchungen ist eine historische Betrachtung der bisherigen Untersuchungen vorangeschickt. Der Verf. kommt zu folgenden Schlüssen: Die Elektricitätsleitung beginnt erst bei derjenigen Temperatur (550°), bei welcher Rotglut auftritt. Hierbei sammelt die mit einem Batteriepole verbundene Elektrode nur einen Teil der von der andern in die Luft zerstreuten Elektricität (abgezweigter Strom), der übrige Teil zerstreut sich durch die Luft in die Erde, wenn die Batterie mit der Erde verbunden ist (zerstreuter Strom). Mit Anwachsen der Temperatur wächst die Leitfähigkeit schnell an, bei Steigerung der elektromotorischen Kraft nimmt die Leitfähigkeit ununterbrochen ab, bei Verkleinerung der Elektrodendistanz wächst die Leitfähigkeit zunächst an, um bei etwa 2 mm ein Maximum zu erreichen und sodann schnell abzunehmen. Bei Temperaturen unter 1000° kann die negative Elektricität im zerstreuten Strom leichter übergehen, bei höhern Temperaturen die positive. Beim abgezweigten Strom scheint die Elektricitätsleitung eine elektrolytische, beim zerstreuten vorzugsweise eine konvektive zu sein. Eine Polarisation der Elektroden wurde direkt nicht nachgewiesen, obgleich eine Erscheinung bemerkt wurde, die der Polarisation sehr ähnelte. H. P.

---

220. ***H. A. Wilson* und *J. J. Thomson*. Über die elektrische Leitfähigkeit von Flammen, die Salzdämpfe enthalten** (Proc. Roy. Soc. Sepab. 1899). — Die Versuche sollten die Analogie zwischen der Leitfähigkeit von Salzdämpfen und röntgenisirten Gasen weiter verfolgen und vor allem einen Einblick in die Geschwindigkeit der Ionen in der Flamme selbst verschaffen.

Die zu den Versuchen dienende Flamme hatte einen Durchmesser von 0,7 cm, sie brannte sehr ruhig. Die Höhe des inneren scharf definirten grünen Konus war 1,5 cm, die des äusseren 7,5 cm.

Gemessen wurde der Strom zwischen zwei Platindrahtnetzen, jedes 1,4 cm im Durchmesser, die horizontal übereinander sich in der Flamme befanden bis zu E.M.K. von 800 Volt und bei verschiedenen Abständen der Netze.

Der *Strom* mit einer *grossen E.M.K.* war unabhängig von

dem *Abstand* zwischen den Elektroden, wenn die obere Elektrode positiv war, nur durfte sie sich nicht in den kälteren Teilen der Flamme nahe ihrer Spitze befinden. In letzterem Fall war der Strom kleiner, stieg aber wieder zur ursprünglichen Höhe, falls man die obere Elektrode durch einen besonderen Strom zum Glühen erhitzte.

Sind beide Elektroden heiss, so erreicht der Strom bei wachsender E.M.K. einen fast konstanten Wert. Hebt man die Anode in der Flamme und kühlt sie dadurch ab, so nähert sich der Strom langsamer dem Maximalwert, kühlt man die Kathode und lässt die Anode heiss, so beobachtet man keine Annäherung an ein Maximum. Der Strom ist viel stärker wenn die Kathode heiss und die Anode kalt ist, als im umgekehrten Falle.

Um das Potentialgefälle in der Flamme zu bestimmen, wurde zwischen die Netze ein isolirter Platindraht eingesenkt. waren beide Elektroden heiss, so war der Potentialgradient ähnlich wie in verdünnten Gasen, d. h. an jeder Elektrode war ein ziemlich plötzlicher Potentialfall und zwar an der Kathode ein viel grösserer als an der Anode, zwischen den Elektroden war der Gradient klein und nahezu gleichförmig. Wurde eine der Elektroden abgekühlt, so wurde der Abfall an dieser viel grösser und oft gleich dem Gesamtabfall zwischen beiden; auch diese Wirkung war an der Kathode viel grösser als an der Anode.

War die Anode oben und etwas kühler, so trat bei kleiner E.M.K. an ihr der ganze Potentialabfall ein. Wurde die E.M.K. vergrössert, so zeigte sich an der Kathode ein Gefälle, das mit wachsender E.M.K. wuchs und zuletzt grösser wurde als das an der Anode.

Einige der Resultate führten zu dem Schluss, dass die Ionisation der Metalle nur an der Oberfläche der glühenden Elektroden und nicht durch das ganze Gas hindurch stattfindet. Dies bestätigen auch andere Versuche. Brachte man z. B. zwei Platinbleche in die Flamme, und entwickelte von der Salzperle Dampf, so wächst die Stromstärke zwischen ihnen nicht, wenn der Dampf sie nicht berührte, stark aber, wenn er die Kathode berührt, schwächer bei der Berührung der Anode.

Die relative *Ionengeschwindigkeit* wurde geschätzt aus dem Potentialgradienten, der nötig ist, um die Ionen zu zwingen, die Flamme abwärts entgegen dem Gasstrom zu wandern.

Dazu brachte man eine Salzperle zwischen die beiden Netzelektroden und suchte die E.M.K., bei der eine Zunahme der Stromstärke eintrat, wenn die Perle vorhanden war. Der dieser kleinsten E.M.K. entsprechende Potentialgradient wurde dann bestimmt. So ergab sich, dass die positiven Ionen von Li-, Na-, K-, Rb-, Cs-Salzen alle nahe die gleiche Geschwindigkeit in der Flamme haben, und die negativen auch eine gleiche Geschwindigkeit haben, die aber 17 mal grösser als die erste ist. Die Geschwindigkeit der positiven Ionen war ca. 10 cm/sec, für den Gradienten 1 Volt / 1 cm, dagegen die der negativen Ionen 1000 cm/sec.

Für den Fall, dass ein Luftstrom bei ca. 1000° C. durch eine Platinröhre von 1,3 cm Durchmesser und 50 cm Länge geschickt wurde und in ihm Salze suspendirt wurden, ergaben sich die Geschwindigkeiten der Ionen bei

Negativen Ionen von Li, Na, K, Rb, Cs, Ca, Sr, Ba	26 cm/sec
Positiven Ionen von Li, Na, K, Rb, Cs	7,2 cm/sec
Positiven Ionen von Cu, Sr, Ba	3,8 cm/sec

Danach haben Ionen, die in Lösungen gleiche Ladungen mit sich führen, im Gaszustand gleiche Geschwindigkeiten. Die Geschwindigkeit eines Gasions wäre demnach in einem gegebenem Medium nur von der Ladung abhängig. Da die Geschwindigkeiten kleiner sind als diejenigen, die sich für Ionen aus einem Atom berechnen, so scheint jedes Ion ein Haufen zu sein. Ist dieser Haufen durch die Ladung zusammengehalten, so ist es wahrscheinlich, dass ihre Grösse durch die Ladung bestimmt ist; da die Ionen gleiche Ladungen haben, so müssen die Haufen gleich gross sein. Sie rühren wahrscheinlich aus den Medien und nicht von den kleinen Salzmengen her.

Aus den beiden Resultaten, dass die Ionisation des Salzdampfes nur an den glühenden Elektrodenoberflächen eintritt und dass die negativen Ionen sich viel schneller als die positiven bewegen, folgten die Erscheinungen der *Unipolaren Leitung*. Es sei z. B. die eine Elektrode viel heisser als die andere. Ist die heisse die negative, so treten negative Ionen reichlich aus, der Strom ist stark; ist sie positiv, so ist die kleine Ge-

schwindigkeit der + Ionen nicht dafür günstig, dass sie weit von der Elektrode sich entfernen, ehe sie sich wieder vereinigen, der Strom ist daher schwach, falls nicht grosse E.M.K. angewandt wurde. E. W.

---

221. **O. Knoblauch.** *Über die Zerstreuung elektrostatischer Ladungen durch Belichtung* (Ztschr. physik. Chem. **29**, p. 527—545. 1899; Ztschr. f. Elektrochem. **6**, p. 99—102. 1899). — Ausgehend von der Hypothese, dass mit der lichtelektrischen Zerstreuung stets ein chemischer Vorgang verbunden ist, der insofern, als er unter dem Einfluss des Lichts stattfindet, ein photochemischer sein muss, hat der Verf. eine Reihe von Stoffen, die zu photochemischen Umsetzungen neigen, die also im gewöhnlichen Sprachgebrauch als lichtempfindlich bezeichnet werden müssen, auf ihr lichtelektrisches Zerstreuungsvermögen untersucht. Die Beobachtungsmethode war die von Elster und Geitel (Wied. Ann. **44**, p. 724. 1891) verwendete. Untersucht wurden hauptsächlich anorganische Sulfide, Oxyde und eine grosse Anzahl von Anilinfarbstoffen. Wenn auch viele lichtempfindliche Substanzen die negative Elektricität unter dem Einfluss des Lichts zerstreuen, so gehen doch lichtelektrisches Zerstreuungsvermögen und Lichtempfindlichkeit nicht völlig parallel. Im zweiten, theoretischen Teil sucht der Verf. den Zerstreuungsvorgang mit Hilfe der Theorie der elektrisch geladenen Ionen zu erklären. Die rein chemische Natur des zerstreuenden Körpers soll nicht allein in Betracht kommen, sondern die photoelektrische Zerstreuung soll in sehr vielen Fällen durch die Oxydation des belichteten Körpers durch den Sauerstoff der Luft herbeigeführt werden. Da der belichtete negativ geladene Körper nur von den positiv geladenen Sauerstoffionen oxydirt wird, so werden negativ geladene Sauerstoffionen frei, welche den belichteten Körper verlassen und nach der positiv geladenen Elektrode wandern. Indem sie hier ihre Ladung abgeben, kommt ein elektrischer Strom zu stande. G. C. Sch.

---

222. **H. Abraham.** *Über die Zerlegung eines Stroms bei hoher Spannung in eine Reihe disruptiver Entladungen* (Journ. de Phys. (3) 8, p. 366—373. 1899). — Der von einem Trans-

formator für hohe Spannungen gelieferte Wechselstrom kann in eine Reihe von regelmässigen disruptiven Entladungen zerlegt werden. Mit den Polen des Transformators ist ein Kondensator verbunden. Dem Kondensator ist eine Funkenstrecke parallel geschaltet. Der Verf. sucht die Stabilitätsgrenzen, zwischen denen die Zerlegung vorgenommen werden kann.

J. M.

---

223. ***E. Wiedemann** und **A. Wehnelt.*** *Kathodenstrahlen und Kanalstrahlen im Magnetfeld* (Sitzungsber. d. Soc. physico medica in Erlangen 1898, p. 16—17). — Bei Benutzung der Wied. Ann. 62, p. 469, Fig. 2 gegebenen Anordnung ergibt sich, falls man *A* zur Anode und *K* zur Kathode macht, und zwischen *B* und *K* einen Magneten anbringt, folgendes: Die kleine kreisförmige Ansatzstelle der Kathodenstrahlen auf derjenigen Seite, auf der sie austreten, hat sich zu einer Ellipse verlängert; ihr der Mitte der Platte zunächst gelegener Teil α hat sich nur wenig aus der ursprünglichen Lage verschoben. Die hier ansetzenden Kathodenstrahlen gehen fast senkrecht von der Platte aus und sind nur ganz wenig abgelenkt. Diejenigen Kathodenstrahlen β, die den stark verschobenen Stellen entsprechen, sind dagegen stark gekrümmt und gegen die Ebene der Platte geneigt.

Dem ersten Kathodenstrahlenbündel entsprechen die in ihrer ursprünglichen Richtung fortschreitenden Kanalstrahlen, dem zweiten Kathodenstrahlenbündel dagegen stark verschobene und geneigte Kanalstrahlen.

Wächst die Stärke des Magnetfeldes, so werden auch die ursprünglich wenig verschobenen Kathodenstrahlen gegen ihre ursprüngliche Richtung geneigt. Eine entsprechende Bewegung lässt sich dann auch bei den diesem Bündel entsprechenden Kanalstrahlen nachweisen.

Die in diesem Falle unter dem Einfluss der Magneten auftretenden Bewegungen in den Kanalstrahlen sind also nicht primär, sondern sekundär durch die Bewegungen der verschieden steifen Kathodenstrahlen bedingt. E. W.

---

224. ***A. de Hemptinne.*** *Über die Lumineszenz der Gase* (Bull. de l'Acad. roy. de Belgique (3) 37, p. 22—43. 1899). — Im Anschluss an die Energieverteilung in einem

Felde hat A. de Hemptinne die Leuchterscheinungen[1]) in verdünnten Gasen untersucht.

In ein mit einem Fuss versehenen Standgefäss wird CS_2, darauf Wasser und darauf Öl gegossen, und in dasselbe dann eine mit verdünntem Gase gefüllte Röhre getaucht. Stellt man sie auf eine mit dem Teslaapparat verbundene Platte, so leuchtet sie in ihrer ganzen Länge auf, Tropft man etwas Salzlösung auf das Öl, die gleich zum Wasser geht, so ist hier das Gas dunkel. Der Verf. sieht hierin einen Beweis für die Poynting'sche Anschauung, dass die Energie in das Rohr von der Seite senkrecht zur Axe eindringt. Andere Versuche stützen ihm diese Anschauung.

Die weiteren Versuche erstrecken sich hauptsächlich auf die Bedingungen, unter denen ein Erlöschen elektrodenloser Entladungsröhren, also z. B. eine Schirmwirkung der Umgebung, eintritt. Als Quelle für die Schwingungen dient stets eine mit dem Teslaapparat verbundene Platte.

Nach der Maxwell'schen Theorie ist die Energie des Feldes proportional der *Dielektricitätskonstante* K, in einem solchen mit grösserer K muss daher das Rohr schwerer erlöschen. Das Entladungsrohr R wird in ein mit Wasser gefülltes Gefäss getaucht und dies in einen Ballon mit Alkohol; man setzt zum destillirten Wasser wachsende Mengen einer $^1/_{100}$ normale HCl-Lösung zu bis das Licht erlischt, aus der Konzentration der resultirenden Lösung wird die Erregbarkeit erschlossen. Denselben Versuch wiederholt man mit Äther; die Konzentrationen der resultirenden Lösung verhalten sich in Alkohol und Äther wie 67 : 58, die Dielektricitätskonstante wie 27 : 4,3. Im Raume mit grösserer Dielektricitätskonstante bleibt das Rohr länger erregbar.

Mit abnehmendem Abstand von der Platte nimmt die Erregbarkeit ab, aber langsamer als dieselbe.

Zu dem oben erwähnten Wasser werden verschiedene Substanzen (Essigsäure, Phosphorsäure, Natronhydrat, HCl) gesetzt, die Versuche wurden auch bei verschiedenen Temperaturen angestellt. Die Schirmwirkung hängt nur von der

---

1) Die älteren Untersuchungen über Schirmwirkungen etc. sind nicht erwähnt.

Leitfähigkeit der Lösungen ab, d. h. der Zahl und Beweglichkeit der Ionen.

Um den Einfluss des Drucks des Gases auf die Auslöschbarkeit zu untersuchen, wurden vier Röhren gefüllt bei Drucken von 1,5, 10, 20 und 30 mm und die auslöschenden Konzentrationen bestimmt. Es ist bei gegebener primärer Funkenstrecke die Konzentration der Lösung, für die die Lösung erlischt, umgekehrt proportional dem Druck.

Die auslöschenden Konzentrationen beim gleichen Druck von 10 mm waren bei
Br $158 . 10^{-6}$, Cl $316 . 10^{-6}$, O_2 $357 . 10^{-6}$, H_2 $10^{-6} . 571$, sie nehmen also mit abnehmendem Molekulargewicht zu. Die Energie, die nötig ist, um das Brom zum Leuchten zu bringen, übersteigt daher die von dem H_2 absorbirte.

Mit zunehmender Temperatur wächst die Erregbarkeit der Gase, bei höherer Temperatur leuchten dieselben schon bei höheren Drucken als bei niedrigerer.

Nach dem Verf. sind es die Beziehungen zwischen Molekül und Ätherhülle, welche die Erscheinungen bedingen. Eine Vergrösserung der Bewegungen der Moleküle ist der Lumineszenz günstig. Nimmt man an, dass nur *eine* Elektricität existirt, durch deren Verschiebungen die elektromagnetischen Erscheinungen bedingt sind, so sind es diese Verschiebungen, die auf den Äther auf der Oberfläche der Moleküle wirkend, die Lumineszenz erzeugen.

Da mit zunehmendem Druck zuletzt die Erregbarkeit fast verschwindet, so muss man annehmen, dass der Verschiebungsstrom nicht mehr genügend Energie hat um den Ätherhüllen eine hinlänglich grosse Amplitude erteilen. Die Materie dämpft die Schwingungen. E. W.

---

225. *Neue Röntgenröhren* (Der Mechaniker 7, p. 141—142. 1899). — Durch die Konstruktion der Stromunterbrecher mit hoher Frequenz, wie des Motorunterbrechers, des Turbinunterbrechers der A. E.-G. und insbesondere des elektrolytischen Unterbrechers von Dr. Wehnelt, macht sich ganz besonders das Bedürfnis nach Röntgenröhren von besonderer Widerstandsfähigkeit geltend, damit sie der hohen Energieabgabe Stand halten. F. Ernecke, Berlin, hat infolge dessen bei seiner

für den Wehneltunterbrecher bestimmten Röhre das Platinblech auf ein starkes Eisenstück gelötet und die Kathode aus einem dicken Zinkspiegel, der mit dem starken Zuführungsdraht fest verschraubt ist, hergestellt; Dr. M. Levy, Berlin, versieht seine hochgradig evakuirte Röhre mit einer kleineren Kugel von höherem Luftdruck, ein abgedichteter Glashahn schliesst beide Kugeln gegeneinander ab und gestattet so aus der weniger evakuirten Kugel Luft in die grosse Röhre eintreten zu lassen. Neuerdings bringt die Firma Emil Gundelach, Gehlberg, eine neue Röntgenröhre in den Handel, welche folgende, zum Patent angemeldete Neuerungen aufweist:

a) Die Antikathode besteht aus einem schweren, mit schräger reflektirender Fläche aus geeignetem Material versehenen Metallkopf, welcher sich an einem Metallrohr befindet, das sich bis in den kühlbleibenden Antikathodenhals erstreckt und an dessen Innenflächen federnd anliegt. Durch die gute Wärmeleitung der verhältnismässig grossen Metallmasse und deren Abkühlung im Antikathodenhals wird daher die von den Kathodenstrahlen veranlasste Erhitzung des reflektirenden Teils der Antikathode eine ganz geringe, so dass selbst nach mehr als halbstündigem, unausgesetztem Betrieb mit stärkstem Strom- und Wehneltunterbrecher kein Glühen zu bemerken ist.

b) Die Aluminiumanode, sowie die auch aus Aluminium bestehende Hohlspiegelkathode, die ebenfalls von der Erhitzung zu leiden haben, sind mit einem schwerschmelzbaren Metall hinterlegt, welches dem Aluminiumblech ausreichende Haltbarkeit verleiht. —

Eine ferner der Firma ges. gesch. Neuerung., um dem Übelstand vorzubeugen, welchen die Anwendung anderer Metalle als Aluminium im Gefolge hat, indem dieselben unter der Einwirkung der elektrischen Entladungen zerstäuben und die Innenfläche der Vakuumröhren schwärzen, besteht darin, dass die betreffenden Metallflächen mit einer Schmelz- oder Emailfarbe überzogen werden.

Eine andere Röntgenröhre bringt neuerdings die Firma Richard Müller-Uri, Braunschweig, in den Handel. Dieselbe sucht durch ihre Anordnung die zur Verwendung gelangenden, verhältnismässig sehr starken und hochgespannten Ströme, die für die Haut und den Haarwuchs des zu untersuchenden

Patienten unangenehme Wirkungen verursachen, sowie die bei den meisten bisher üblichen Röntgenröhren vorhandene ausserordentlich starke Streuung durch ihre Konstruktion zu verhindern. Die Form derselben ist eine langgestreckte und daher für die verschiedenartigsten Stellungen bei Durchleuchtungen recht geeignet. Die cylindrische Kathodenhälfte ist ebenso lang als die konische Anoden- (Reflektor-) Hälfte, welche unten kugelförmig abschliesst. Der Reflektor wirkt als Nebenanode, während die Hauptanode, ein Ring aus Aluminiumdraht, ihr gegenüber eingeblasen ist. Die ausgesandten Kathodenstrahlen passiren zunächst die ringförmige Hauptanode, treffen in der Nähe des Reflektors zusammen und werden von diesem nach aussen reflektirt. Die Streuung ist eine ausserordentlich geringe und infolgedessen wird die be- oder durchleuchtete Strecke sehr wirksam bestrahlt. Es sollen beim Durchleuchtungs- oder Bestrahlungsverfahren mit dieser Röhre bei Verwendung von Strömen von 12—16 Volt und 1—1,5 Ampère Wirkungen erzielt werden, welche sonst bei doppeltem und höherem Stromverbrauch nicht erreicht werden.

G. C. Sch.

---

226. ***N. P. Mischkin.*** *Ponderomotorische Wirkung und Gestalt des Feldes einer Crookes'schen Röhre, welche X-Strahlen aussendet. Vorläufige Mitteilung* (Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. **31**, p. 53—64). — Der Verf. nähert der Anode bez. Kathode einer *X*-Strahlen aussendenden Vakuumröhre leichte Glimmerplättchen, sowie Radiometer und schliesst aus den Rotationen derselben, dass im Felde der Vakuumröhre Kreiswirbel existiren. Dasselbe ergibt sich ihm aus der Beobachtung von Lykopodium, mit welchem eine Wasserfläche bestäubt ist. Die Bewegungen sind je nach der Elektrode entgegengesetzt gerichtet. Eine in einem geschlossenen Holzkasten aufgehängte Aluminiumnadel wird durch die Strahlen einer von aussen genäherten Petroleumlampe um 18—20′ aus der Ruhelage abgelenkt, und zwar in einem Sinne, welcher der Drehung des Uhrzeigers entgegengesetzt ist.

H. P.

---

227. ***W. K. Lebedinsky.*** *X-Erscheinungen* ([russ.] Journ. Elektritschestwo Nr. 9—10, p. 129—133. 1899). — In

diesem Aufsatze werden die Hauptformen der elektrischen Entladung erwähnt und durch Zerspaltung des Gases in Ionen von verschiedener Geschwindigkeit zu erklären versucht. Als Stützen hierfür werden unter anderm einige neuere Untersuchungen von J. J. Thomson, sowie ein Versuch von Stoletow angeführt, nach welchem ein Luftkondensator, dessen negativer Beleg von Strahlen kurzer Wellenlänge getroffen wird, einen Strom leitet, der bei Verdünnung des Gases ein Maximum erreicht. Werden als Belegungen verschiedene Metalle gewählt und jedesmal dasjenige belichtet, welcher nach der Volta'schen Reihe elektronegativ war, so entsteht ein Strom von solcher Richtung, als ob die Metalle in einen Elektrolyten getaucht seien. H. P.

---

228 u. 229. ***A. Hébert und G. Reynaud.*** *Über ein Photometer für X-Strahlen* (Bull. soc. chim. 21, p. 392—394. 1899). — ***Dieselben.*** *Studium über die specifische Absorption für X-Strahlen von Metallsalzen* (Ibid., p. 394—402; Chem. Ctrlbl. 1, p. 1255. 1899). — Der Apparat ist nach dem Prinzip eines Duboscq'schen Kolorimeters konstruirt. Die von einer Entladungsröhre ausgehenden Strahlen passiren zwei Flüssigkeitsschichten, deren Absorption für *X*-Strahlen verglichen werden sollen. Die Schichtenhöhe lässt sich durch verstellbare, hohle cylindrische Glastaucher ändern, welche an der untern Fläche einen Schirm tragen, dessen nach dem Innern des Tauchers gerichtete Seite mit Platincyanür bedeckt ist. Die Intensität des Fluoreszenzlichts wird durch eine geeignete Vorrichtung verglichen. Mit Hilfe dieses Apparats haben die Verf. eine Anzahl von wässerigen Metallsalzlösungen auf ihre Absorption hin untersucht. Mit steigendem Atomgewicht wächst die Absorption. G. C. Sch.

---

230. ***H. Becquerel.*** *Über einige Eigenschaften der Strahlen des Urans und der radioaktiven Körper* (C. R. 128, p. 771—777. 1899). — Der Verf. hat seine früheren Versuche über die Brechung, Polarisation etc. der Uranstrahlen (Beibl. 20, p. 471, 472, 595) wiederholt und das Polonium und Radium hieraufhin untersucht. Die Intensität der Uranstrahlen erleidet keine Veränderung mit der Zeit. Verschiedene Verbindungen, welche im Mai 1896 in Doppelgefässe aus Blei eingeschlossen waren,

senden selbst jetzt noch ebenso intensive Strahlen aus wie zu Anfang.

Polarisation: Frühere Versuche haben eine Polarisation der Uranstrahlen ergeben; neuere zeigen dagegen, dass Turmalin dieselben nicht polarisirt.

Reflexion: Im Gegensatz zu den früheren Versuchen (Beibl. 20, p. 470), bei denen eine regelmässige Reflexion der Uranstrahlen gefunden wurde, konnte jetzt auf Grund einer gewissen Anzahl von Experimenten nur eine diffuse Reflexion nachgewiesen werden.

Brechung: Der Verf. hatte früher geglaubt, dass die Uranstrahlen gebrochen würden (Beibl. 21, p. 471), und zwar auf Grund des folgenden Versuchs: Urannitrat, Caliumsulfid etc. wurde in Glasröhrchen gebracht, die auf der einen Seite zugeschmolzen, auf der andern mittels Paraffin auf Deckgläschen aufgekittet waren. Die Deckgläschen standen auf dem die photographische Platte bedeckenden, 2 mm dicken Aluminiumblech, so dass die Substanzen kleine, mehrere Millimeter hohe Kreiscylinder bildeten, deren Basis auf der photographischen Platte stand. Auf der Platte zeigten sich ausgedehnte schwarze Flecke, in deren Mitte man den von der direkt strahlenden Grundfläche des Cylinders herrührenden geschwärzten Kreis, sowie einen der Glaswandung entsprechenden geschwärzten Ring deutlich unterschied. Dieser Ring war umgeben von einer *weiss gebliebenen Zone*, ein Beweis, dass von den Seitenflächen des strahlenden Körpers ausgehende Strahlen beim Übergang in die Glaswand gebrochen und an der äusseren Begrenzung derselben gegen die Luft total reflektirt worden waren.

Diese Erklärung dürfte nur richtig sein, wenn es gelänge, die Uranstrahlen durch ein Prisma abzulenken. Die Strahlen gehen aber ohne Ablenkung hindurch. Eine Brechung ist also in Einklang mit den Versuchen von Rutherford (Beibl. 23, p. 591) nicht vorhanden. (Da die Thorstrahlen [Wied. Ann. 65, p. 148. 1898] genau dasselbe Verhalten wie die Uranstrahlen zeigen, so kann ihnen ebenfalls keine Brechung zugeschrieben werden. Die in Wied. Ann. 65, p. 148 gemachte entgegengesetzte Angabe ist daher irrtümlich. D. Ref.)

Absorption: Die von den verschiedenen radioaktiven Substanzen ausgehenden Strahlen sind nicht nur verschieden intensiv,

sondern werden auch sehr verschieden absorbirt. Die Strahlen von Uran und Radium gehen ungefähr durch dieselben Körper hindurch, die Strahlen von Polonium dagegen durchdringen z. B. das für Uran- und Radiumstrahlen leicht durchlässige Papier kaum. Glimmer ist viel durchlässiger für Radium als für Polonium.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass die untersuchten Strahlen den *X*-Strahlen sehr ähneln. Falls nachgewiesen werden könnte, dass keine Energieabnahme bei der Strahlung eintritt, so konnte man die radioaktiven Substanzen mit einem Magneten vergleichen. Die Schwärzung der photographischen Platte und die Erregung der Phosphorescenz durch Radium beweisen aber zwingend, dass eine Energie ausgesandt wird.

G. C. Sch.

---

231. ***J. Elster* und *H. Geitel*. Über den Einfluss eines magnetischen Feldes auf die durch die Becquerelstrahlen bewirkte Leitfähigkeit der Luft** (Verf. Deutsch. Physik. Ges. 1, p. 136—138. 1899). — Die Becquerelstrahlen erfahren keine Ablenkung durch magnetische Kräfte, die mit der der Kathodenstrahlen vergleichbar wäre, stimmen also auch in dieser Beziehung — wie in allen übrigen bis jetzt bekannten Eigenschaften — mit den Röntgenstrahlen überein. Die durch sie bewirkte Leitfähigkeit der Luft wird, wie in andern Fällen der Entladung durch verdünnte Gase, bei einem Druck von etwa 1 mm durch Erregung eines magnetischen Feldes vermindert.

G. C. Sch.

---

232. ***J. H. Vincent*. Über einige photographische Erscheinungen, welche mit den Colson-Russel-Effekt in Zusammenhang stehen** (Chem. News 79, p. 302—303. 1899). — Colson und Russel haben nachgewiesen, dass viele Substanzen die photographische Platte zu schwärzen vermögen; der letztere hat es wahrscheinlich gemacht, dass dies von Wasserstoffsuperoxyd herrührt. In der vorliegenden Abhandlung weist der Verf. nach, dass viele Substanzen, welche an und für sich inaktiv sind, aktiv werden, sobald sie mit Ozon behandelt worden sind, so z. B. Radirgummi. Da der letztere bei der Destillation schon bei niederen Temperaturen Terpene, welche alle aktiv sind, liefert, so sind wahrscheinlich im Gummi diese

Körper enthalten, und durch Oxydation entsteht aus ihnen Wasserstoffsuperoxyd. Wird eine photographische Platte, welche in der Nähe von ozonisirtem Gummi gestanden hat, auf eine andere Platte gelegt, so kann man das Bild auf beiden entwickeln. Bei Platten, welche dem Licht ausgesetzt waren, konnte eine ähnliche Erscheinung nicht wahrgenommen werden. Die Menge Ozon, welche die Wirkung hervorruft, ist sehr klein. Chemisch konnte nachgewiesen werden, dass der Gummi H_2O_2 enthielt. Kampher zeigt die Erscheinung auch.

G. C. Sch.

---

233. ***H. Fritsche.*** *Die Elemente des Erdmagnetismus für die Epochen 1600, 1650, 1700, 1780, 1842 und 1885, und ihre säkularen Änderungen* (112 pp. Petersburg 1899). — Der Verf. legt seinen Rechnungen die Theorie des Erdmagnetismus von Gauss und Weber zu Grunde und verhält sich gegen alle neueren Lehren und Theorien, wie von Bauer, Carlheim-Gyllensköld, Erman, Peterson, A. Schmidt, Neumayer, v. Bezold und andern, sehr ablehnend, z. T. in schärfster Weise. Er legt dieser Arbeit seine frühere von 1897 zu Grunde und verwendet hier die dort gegebenen Formeln. Die zur vollständigen Kenntnis des Magnetismus eines gegebenen Orts nötigen Werte nach Gauss werden für obige Epochen für die Punkte des Gradnetzes von 30° zu 30° Länge und 10° zu 10° Breite berechnet, und zwar mit Benutzung des gesamten brauchbaren Materials. Da in den früheren Epochen 1600, 1650, 1700 nur die Deklination beobachtet wurde, so wird die zugehörige Horizontalintensität durch ein Extrapolationsverfahren genähert ermittelt und in Rechnung gebracht. Die Unterschiede zwischen Beobachtung und Rechnung finden sich für das am längsten beobachtete Element δ für jene sechs Epochen zu $\pm$ 1,48°, 1,54°, 1,91°, 2,18°, 0,67°, 0,69°, es werden also erst in diesem Jahrhundert die Beobachtungen wesentlich genauer. Für die Inklination geben die drei letzten Epochen die Unterschiede $\pm$ 2,12°, 0,60°, 0,69°. Die säkularen Änderungen sind auf einigen Tafeln graphisch dargestellt, aus denen z. B. hervorgeht, dass die Ansicht, die Bewegung der Magnetnadel gehe überall mit dem Uhrzeiger, ganz irrig ist; dies trifft unter 204 Fällen nur 63 mal zu. Zum Schluss bemerkt der Verf., dass die Ursachen der säkularen Änderungen zwar unbekannt seien; es möge

jedoch dabei die Verteilung der Wärme der Erdrinde eine nicht geringe Rolle spielen, die bisher gar nicht berücksichtigt sei.

Riem.

234—236. **J. Tuma.** *Luftelektricitätsmessungen im Luftballon.* — **R. Ludwig.** *Über eine während der totalen Sonnenfinsternis am 22. Januar 1898 ausgeführte Messung der atmosphärischen Elektricität.* — **H. Bendorf.** *Messungen des Potentialgefälles in Sibirien* (Wien. Anz. 1899, p. 66; Naturw. Rundsch. 14, p. 341. 1899). — Der erste Verf. fasst seine Ergebnisse in folgende zwei Sätze zusammen: 1. Das positive Potentialgefälle nimmt mit wachsender Höhe ab. Es sind also positive Ladungen in den tieferen Schichten der Atmosphäre angehäuft. 2. Eine Ladung des Ballons konnte bei den vier letzten vom Verf. vorgenommenen Fahrten nicht wahrgenommen werden. — Der Zweck der zweiten Untersuchung war, zu konstatiren, ob das Passiren des Schattenkegels durch die Luft während der Finsternis einen Einfluss auf das normale Potentialgefälle hat; nach der Theorie von Arrhenius und auch nach der photoelektrischen Theorie müsste ein solcher vorhanden sein und sich in einer Zunahme des Potentialgefälles äussern. Die Beobachtung, welche in Südindien bei günstigen Witterungsverhältnissen ausgeführt wurde, ergab aber eine deutliche Abnahme des Gefälles während und unmittelbar nach der Totalität mit darauffolgender Zunahme zum normalen Wert. Welcher Ursache diese Änderung des Potentialgefälles zuzuschreiben ist, bleibt vorläufig unaufgeklärt. G. C. Sch.

---

237. **R. v. Zeynek.** *Über die Erregbarkeit sensibler Nervenendigungen durch Wechselströme* (Nachr. d. Kgl. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, Math.-Phys. Klasse. Sepab. 10 pp. 1899). — Der Verfasser sucht die minimale Stromstärke zu bestimmen, bei welcher Sinusströme verschiedener Frequenz wahrgenommen werden. Die Versuche sind mit Wechselströmen bis 100 Stromwechsel pro Sekunde sowie mit Teslaschwingungen ausgeführt. Die Beziehung zwischen der Wechselfrequenz und der zur Nervenerregung notwendigen (mittleren) Stromstärke ist durch eine Kurve dargestellt. J. M.

---

238. ***G. Bentschke.*** *Stroboskopische Methoden zur Bestimmung der Umdrehungszahl kleiner Motoren, der Polwechselzahl und der Schlüpfung* (Elektrotechn. Ztschr. 20, p. 142—144, 1899). — Die Bestimmung der Tourenzahl kleiner Motoren, insbesondere der Ventilatoren, bietet infolge der durch das Anhalten des Tourenzähler verursachten Bremsung Schwierigkeiten. Die Messung der Umdrehungszahl wird von dem zu untersuchenden Motor selbst dadurch unabhängig gemacht, dass eine mit dem Ventilatorflügel synchrone Bewegung hergestellt und bestimmt wird. Auf der Axe eines kleinen Gleichstrommotors (Zählmotor) ist eine mit radialen Schlitzen versehene Scheibe befestigt. Am anderen Ende derselben Axe befindet sich ein Zählwerk, das durch einen Hebel von Hand eingerückt werden kann. Der Zählmotor und der Ventilator werden einander gegenüber aufgestellt und durch Regulirung des Vorschaltwiderstands wird der Zählmotor auf solche Tourenzahl gebracht, dass jeder Vorübergang eines Schlitzes genau mit dem Vorübergang eines Ventilatorflügels zusammenfällt. Dann tritt die bekannte stroboskopische Erscheinung auf, dass das Flügelrad des Ventilators im Raume still zu stehen scheint. Kleine Unterschiede in den Umdrehungszahlen sind deutlich bemerkbar.

Um die Polwechselzahl eines Wechselstroms festzustellen, benutzt man folgende Anordnung. Vor einem Wechselstrommagneten, durch dessen Erregungsspulen der Strom fliesst, dessen Polwechselzahl bestimmt werden soll, befindet sich ein eiserner Stab, der eine Wasserflasche mit Ausflussrohr trägt. Bei Erregung des Magneten durch Wechselstrom führt der Eisenstab Schwingungen aus, die genau mit der Polwechselzahl übereinstimmen. Bei geeigneter Ausflussgeschwindigkeit wird der Wasserstrahl in so viele Tropfen aufgelöst, als der Polwechselzahl entsprechen. Dieser Strahl wird durch die rotirende Scheibe des Zählmotors betrachtet. Bei einer bestimmten Umdrehungszahl der Scheibe sieht man die Tropfen im Raume schweben. Läuft die Scheibe langsamer, so scheinen sich die Tropfen nach abwärts zu bewegen, läuft sie schneller, so scheinen die Tropfen von unten nach oben aufzusteigen. Statt des Wasserstrahls kann man auch eine Bogenlampe zur Synchronisirung benutzen. J. M.

239. ***Patten.*** *Elektrische Öfen* ([russ.] Journ. Elektritschestwo Nr. 7, p. 103—106. 1899). — Es wird eine Reihe von Apparaten zur Ausnutzung der Temperatur des Voltabogens beschrieben, deren ältester im Jahre 1853 von Pichon konstruirt worden ist. 16 Figuren erläutern den Text.

H. P.

---

240. *Elektrische Glühlampen mit geringem Energieverbrauch, Lampe von Desaymar* (L'éclair. électr. **19**, p. 497—499. 1899). — Der Kohlenfaden ist als einfache Spirale ausgebildet, die in geringem Abstande um einen Emaillecylinder liegt, der mit einer dünnen Glasschicht bedeckt ist und in der Axe der Glasbirne liegt. Das eine Ende des Kohlenfadens liegt am Sockel der Lampe, das andere am Ende des Cylinders. Durch die Reflexion des Lichts am Glascylinder soll die Leuchtkraft der Lampe erhöht werden. Eine Lampe von 10 N.K. soll 2,5—2,7 Watt pro N.K. verbrauchen, eine Lampe von 32 N.K. verbraucht 1,8—2 Watt pro N.K. J. M.

---

241. ***W. L(ebedinsky).*** *Überblick über die Fortschritte der Elektricitätslehre und Elektrotechnik im Jahre 1898* ([russ. Journ. Elektritschestwo Nr. 1, p. 1—4. 1899). — In klarer Form werden die neuesten Anschauungen über die *X*-Strahlen, Uranstrahlen und andere Strahlungen, sowie über die Wirkungsweise der Kohärer vorgetragen. Es folgen Erwähnungen der Kongresse zu Kiew, Bristol und die daselbst vorgetragenen Gegenstände. H. P.

---

242. ***W. Borchers.*** *Über den gegenwärtigen Stand der elektrochemischen Technik* (Ztschr. f. Elektrochem. **6**, p. 61—80. 1899). — Mittels umfassender Tabellen gibt der Verf. einen Überblick über die Rolle der Elektrochemie in der Technik.

G. C. Sch.

---

243. ***L. Hurwitsch.*** *Einrichtung elektrochemischer Laboratorien* ([russ.] Journ. Elektritschestwo Nr. 5—6, p. 65—68. 1899). — Eine Beschreibung der für elektrochemische Laboratorien notwendigen Elektricitätsquellen und Leitungsanlagen.

H. P.

Praktisches.

244. **R. Rothe.** *Ein Thermostat mit elektrischer Heizvorrichtung für Temperaturen bis 500°* (Ztschr. f. Instrmkde. **19**, p. 143—147. 1899). — Der Verf. beschreibt ein Temperaturbad für thermometrische Zwecke, welches mit elektrischer Heizvorrichtung versehen und in Temperaturen bis gegen 300° als Flüssigkeitsbad, darüber bis gegen 500° als Luftbad brauchbar ist. Die Prinzipien, nach denen der Apparat konstruirt wurde, sind die folgenden: 1. der Apparat sollte im Stande sein, in möglichst kurzer Zeit eine bestimmte, in allen Teilen des Bades gleichmässige Temperatur anzunehmen und sie mit möglichster Konstanz zu behalten; 2. die zu beobachtenden Instrumente sollten sämtlich unter denselben Bedingungen dem Einfluss des Rührwerks und der Heizung ausgesetzt sein; 3. es sollte möglich sein, die Thermometer mit nur kurzen herausragenden Faden oder ganz eintauchend zu beobachten. In Betreff der Beschreibung des Apparats muss auf das Original verwiesen werden. Die Heizvorrichtung besteht aus einer Drahtspirale aus Konstantandraht, welche auf ein im Innern des Bades befindliches, die Rührturbine umgebendes Thonrohr mit eingeschnittenem Gewinde gewickelt ist. Als Flüssigkeit dient in niedern Temperaturen Petroleum, bis 300° Olivenöl; besonders bewährt hat sich ein Speisefett (Palmin), welches wenig Dämpfe entwickelt und bis gegen 200° hell bleibt, auch seiner Billigkeit wegen dem Olivenöl vorzuziehen ist; sein Schmelzpunkt liegt bei etwa 30°. In höhern Temperaturen, bis nahe an die Erweichungsgrenze des Glases (etwa 550°), ist der Apparat wiederholt als Luftbad benutzt worden.

G. C. Sch.

---

245. **F. Neesen.** *Vereinfachungen an der Kolben-Quecksilberluftpumpe und vergleichende Versuche über die Wirksamkeit verschiedener Modelle von Quecksilberluftpumpen* (Ztschr. f. Instrmtkde. **19**, p. 147—153. 1899). — Unter Kolben-Quecksilberpumpe versteht der Verf. die Art, bei welcher ein grösserer Behälter, der die Stelle des Stiefels bei den gewöhnlichen Luftpumpen vertritt, durch Füllung mit Hg ganz luftleer gemacht

wird. Der Verf. beschreibt eine vereinfachte Form derselben. Die Neuerung gegen frühere Konstruktionen besteht zunächst in dem Ersatz des gewöhnlichen kugelförmigen Behälters durch eine cylindrische Röhre. Es hat dieses drei Vorteile. Erstens ist die Herstellung leichter und billiger, zweitens spart man an Druckhöhen für das aufsteigende und fallende Hg, drittens fliesst das Hg wegen des Widerstands der Glaswände viel ruhiger in die cylindrische Röhre ein. Es drängt sich allerdings das Bedenken auf, ob nicht die grössere Glasfläche ein vermehrtes Anhaften kleiner Luftblasen verursachen und dadurch die Wirksamkeit beeinträchtigen würde. Wie die Messungen zeigen ist dies nicht der Fall. Eine weitere Vereinfachung besteht darin, dass nicht mehr die ganze Menge des Hg zur Bethätigung der Steuerungsvorrichtung für die abwechselnde Bewegung des Hg benutzt wird, sondern nur ein kleiner Teil. Dadurch ist es möglich geworden, den ganzen Mechanismus auf einen kleinen Hahn zu reduziren. Wegen der konstruktiven Einzelheiten und der Vergleich der Wirksamkeit der verschiedenen Pumpen sei auf das Original verwiesen. G. C. Sch.

---

246. ***E. H. Chatelain.*** *Über eine neue Quecksilberpumpe* (C. R. **128**, p. 1131—1132. 1899). — Eine der Geissler'schen Pumpe ähnliche; in Bezug auf die Beschreibung und Handhabung muss auf das Original verwiesen werden.

E. W.

---

247. ***A. Rosenheim.*** *Ein neuer Aspirator* (Chem. Ber. **32**, p. 1831—1833. 1899.) — Die in den analytischen Laboratorien zur Erzeugung eines konstanten Luftstroms vielfach angewendeten „Doppelaspiratoren", bestehend aus zwei durch Umkippen austauschbaren Blech- oder Glastrommeln, aus deren unterer leeren die Luft durch das aus der oberen ausfliessende Wasser ausgetrieben wird, haben, abgesehen von der beträchtlichen Kostspieligkeit der käuflichen Apparate, den Nachteil, dass sie häufigen Betriebsstörungen ausgesetzt sind. Der Verf. verwendet als Aspiratoren zwei grössere tubulirte Flaschen, deren Tuben durch eine Schlauchleitung verbunden sind, während aus den in die Hälse der Flaschen eingesetzten durchbohrten Kautschukstopfen Schlauchleitungen zu einem messingenen Vierweghahn führen. Die vier Bohrungen desselben dienen

zum Ansaugen der Luft, zum Herauspressen derselben und zur Verbindung mit den beiden Flaschen und sind so angeordnet, dass durch eine Vierteldrehung des Hahns stets die obere volle Flasche mit der Ansaugeöffnung, die untere leere mit der Auslassöffnung in Verbindung gesetzt werden kann. Damit keine Flüssigkeit in den Hahn gesaugt werden kann, ist ein einfaches Glasventil vorgeschaltet. Der Apparat wird von R. Burger, Berlin IV, Chausseestr. 2 E, hergestellt.

G. C. Sch.

Bücher.

248. ***E. Bouant.*** *Problèmes de Baccalauréat (Physique et Chimie à l'usage des candidats aux baccalauréats de l'enseignement secundaire classique et moderne). 3. Edit.* (296 pp. (Paris, Nony, 1899). — Der Verf. hat die in den verschiedenen Universitäten für den Baccalaureatsexamen gestellten Aufgaben gesammelt und gesichtet. Einer Anzahl derselben sind die Auflösungen beigefügt, andern nicht. Die Lösung derselben dürfte für jeden Studirenden von Wert sein, denn erst durch die Bearbeitung solcher Aufgaben lernt derselbe die Grenzen seines Könnens kennen und erweitern. E. W.

---

249. ***S. Calvary*** *und* ***A. Ludwig.*** *Führer durch die gesamte Calciumcarbid- und Acetylenlitteratur. Bibliographie der auf diesen Gebieten bisher erschienenen Bücher, Journale, Aufsätze und Zeitschriften, Abhandlungen und wichtigeren Patentschriften* (IV u. 51 pp. Berlin, S. Calvary & Co., 1899). — Das Buch enthält eine vollständige Bibliographie aller in deutscher, englischer und französischer Sprache erschienenen Abhandlungen über das Calciumcarbid und Acetylen. G. C. Sch.

---

250 u. 251. ***O. D. Chwolson.*** *Physikkursus. Teil II: Lehre vom Schall. Lehre von der strahlenden Energie* ([russ. 701 pp. St. Petersburg; K. Ricker, 1898). — *Teil III: Lehre von der Wärme* (667 pp. Ibid.). — Der erste Teil dieses Lehr-

buchs erschien 1897; der letzte, welcher die Lehre von der Elektricität und dem Magnetismus behandeln soll, befindet sich noch im Druck. Chwolson's Lehrbuch ist das erste in russischer Sprache erschienene, welches das Gesamtgebiet der Physik umfasst und erschöpfend behandelt. Dabei ist die Behandlung des Stoffs eine vielfach originelle, stets den neuesten Forschungsergebnissen Rechnung tragende. Der Verf. bedient sich einer den heutigen Standpunkt der Wissenschaft charakterisirenden und streng logischen Terminologie. Ausdrücke wie „ein Körper strahlt Wärme aus" werden vermieden; denn bezeichnet man mit Wärme die Bewegungsenergie der materiellen Moleküle, so strahlt ein Körper, wenn er Wärme verliert, nicht diese selbst aus, sondern strahlende Energie. Die Litteratur, auf welche sich der Autor stützt, ist eine überaus reiche und werden von ihm naturgemäss auch zahlreiche, nicht allgemeiner bekannte Arbeiten russischer Physiker verwertet. H. P.

---

252. **A. Kerber.** *Beiträge zur Dioptrik* (Sepab. 5. Heft. 18 pp. Leipzig, Gustav Fock, 1899). — Im Abschnitte 13 handelt es sich um die Umformung von Ausdrücken, wonach das Maass der sphärischen Abweichung in und ausserhalb der Axe und des Astigmatismus, ferner das Maass der Krümmung im Haupt- und Vertikalschnitt und der Verzerrung durchweg als Funktionen der Elemente eines Strahls aus der Mitte des Gesichtsfeldes erscheinen. Dabei ergibt sich, dass in der That bei aplanatischen Systemen ganz allgemein, d. h. bei Systemen aus beliebig dicken und beliebig weit entfernten Linsen, die Erfüllung der von Seidel sogenannten Fraunhofer'schen Bedingung mit der Sinusbedingung Abbe's zusammenfällt. Im Abschnitt 14 sind die speziellen Formeln für die Bildfehler äquivalenter Systeme abgeleitet, d. h. von Systemen sich berührender, sehr dünner Linsen, in welchen alle Winkel des ersten Hilfsstrahls der Reihe nach dieselben sind, als in gegebenen, bez. gesuchten Konstruktionen aus Linsen von mässig grosser Dicke und Entfernung. Im Abschnitte 15 wird angegeben, in welcher Weise — abgesehen von Linsen geringer Apertur — optische Systeme auf Grund der Formeln des Abschnitts 14 sich korrigiren lassen. J. M.

---

253. ***A. L. Korolkow.*** *Wechselströme und ihre Umwandlung* ([russ.] 102 pp. St. Petersburg 1898). — Das Buch ist für Artillerieoffiziere bestimmt, denen die Kenntnis der Integralrechnung abgeht; die Behandlung des Stoffs ist daher eine elementaranalytische. Es werden behandelt: I. Gesetze der Induktion. II. Wechselstrom. III. Selbstinduktion. IV. Messungen an Wechselströmen. V. Zusammengesetzter Strom. VI. Magnetische Verspätung. VII. Wechselstromtransformatoren. VIII. Transformatoren mit Eisenkern. IX. Verbindung von Alternatoren. X. Kapazität der Kette. XI. Anlage von Transformatoren. H. P.

1899. No. 11.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

Band 23. Stück 11.

LEIPZIG, 1899.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Bestellungen auf die „Beiblätter" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagshandlung angenommen.

Preis des Jahrgangs (= 12 Hefte) ℳ 24.

Im Interesse einer möglichst schnellen Berichterstattung in den Beiblättern über die einzelnen Arbeiten möchten wir an die Herren Physiker die ergebenste Bitte richten, dem Unterzeichneten womöglich von den von Ihnen publizirten Aufsätzen Separatabzüge zukommen zu lassen, auch dann, wenn sie in Journalen erscheinen, die mit in dem Litteraturverzeichnis der Beiblätter aufgeführt sind, also der Redaktion zur Verfügung stehen.

Erlangen. **Prof. Dr. E. Wiedemann.**

Inhalt.

Mechanik.

(Fortsetzung am Ende des Textes.)

1899. BEIBLÄTTER № 11.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND 23.

Mechanik.

1. **D. Berthelot.** *Über eine rein physikalische Methode zur Bestimmung der Molekulargewichte von Gasen und der Atomgewichte ihrer Elemente* (Journ. de Phys. (3) 8, p. 263—274. 1899). — Eine physikalische Methode der Molekulargewichtsbestimmung lässt sich auf dem Gay-Lussac'schen Gesetz und dem Avogadro-Ampère'schen Prinzip gründen. Ersteres besagt bekanntlich, dass die Volume der Körper, welche Verbindungen eingehen, im Gaszustand in einfachem, rationalem Verhältnis stehen, letzteres, dass die Molekularvolumina aller Gase gleich sind. Die Dichten der Gase bei gleicher Temperatur und gleichem Druck werden also einen Maassstab für die Molekulargewichte liefern. Indessen entsprechen die so bei gewöhnlichen Temperaturen und Drucken experimentell erhaltenen Werte den theoretischen Werten nicht. Für verschiedene Temperaturen und Drucke würde ja das Avogadro-Ampère'sche Prinzip nur streng gelten, wenn alle Gase den gleichen Kompressibilitäts- und gleichen Ausdehnungskoeffizienten hätten. Nun nähern sich aber die Ausdehnungskoeffizienten der verschiedenen Gase, sowohl die bei konstantem Druck wie die bei konstantem Volum, um so mehr dem gleichen Wert ($^1/_{273}$), je mehr der Druck abnimmt. Wir dürfen daher annehmen, dass bei äusserst schwachen Drucken die Molekularvolumina aller Gase gleich sind, und demgemäss folgern, dass die Molekulargewichte der Gase ihren Grenzwerten der Dichte (d. h. den Dichten bei unbegrenzt kleinem Druck) proportional sind.

Der Verf. zeigt nun, dass man diese Grenzdichten erhält, wenn man die normalen Dichten d. h. die bei 0° und Atmosphärendruck beobachteten Dichten mit dem Faktor $1 - A_0^1$ multiplizirt. Dieser Faktor gibt den Unterschied der

Kompressibilität des Gases im Verhältnis zu der eines vollkommenen Gases zwischen 0° und 1 Atmosphäre. Man erhält so folgende Atomgewichtswerte:

O	H	C	N	S	Argon
16	1,0075	12,004	14,005	32,050	39,882

Diese Werte zeigen, dass diese rein physikalische Methode der Atomgewichtsbestimmung ebenso genaue Werte liefert wie die besten chemischen Methoden. Rud.

---

2. ***D. Berthelot.*** *Über die zwischen dem Molekulargewicht und der Dichte der Flüssigkeiten bestehende Beziehung* (C. R. 128, p. 553—556. 1899). — In einer Reihe früherer Arbeiten hat der Verf. gezeigt, dass zwischen den Molekulargewichten der Gase und deren Dichten bei unbegrenzt niedrigem Druck strenge Proportionalität besteht. Der für die Dichte im Grenzfall hierbei geltende Ausdruck $(d[1-(A_0^P)_t P])$ lässt sich auch auf alle Flüssigkeiten in flüssigem wie in gasförmigem Zustande anwenden. Hierdurch kann man die Molekulargewichte derselben zu ihren Dichten in Beziehung bringen, ausgehend von dem für die Gase gültigen Avogadro-Ampère'schen Gesetz. Die sich hierauf gründende Methode zur Bestimmung der Molekulargewichte von Flüssigkeiten führt direkter zum Ziel als die bisher vorgeschlagenen, dieselbe wird daher von dem Verf. in der vorliegenden Publikation eingehender behandelt. Rud.

---

3. ***A. Leduc.*** *Einige Anwendungen der Molekularvolumina* (Ann. de Chim. et de Phys. (7) 17, p. 173—196. 1899). — Zur Anwendung auf reelle Gase hat der Verf. der bekannten, für vollkommene Gase gültigen Formel $p.v = RT$ die Form gegeben: $Mpv = RT\varphi$. Die Funktion φ hierin, kurz als Molekularvolum bezeichnet, ist durch das Studium einer gewissen Anzahl Gase unter verschiedenen Bedingungen experimentell bestimmt und gemäss dem Prinzip der korrespondirenden Zustände verallgemeinert worden. Der Verf. hat gezeigt, wie man die Molekularvolumina und ferner die specifischen Volumina und die Dichten der Gase und Dämpfe, auf die Luft bezogen, berechnen kann.

Bevor er nun auf weitere Anwendungen eingehen will,

will er zuerst untersuchen, bis zu welchem Grad hierbei die Anwendung der Extrapolation erlaubt sei.

Der erste Teil behandelt die Dichten der Dämpfe und die specifischen Volumina, ferner gesättigte Dämpfe. Diese Untersuchungen erstrecken sich auf Isopentan, Äther, Schwefelkohlenstoff und Wasserdampf.

Im zweiten Teil (Anormale Dämpfe. Dissociation und Polymerisation) handelt es sich um die vermutete Dissociation des Chlors bei höhern Temperaturen, um die Dissociation des Stickstofftetroxyds und um die Polymerisation des Essigsäuredampfs.

Eine Nachschrift bringt noch eine kurze Note „Über die Atomgewichte des Wasserstoffs und des Sauerstoffs und das Gesetz der Mischung der Gase“. Rud.

---

4. ***St. Meyer.*** *Volumenometrische Bestimmung des specifischen Gewichts von Yttrium, Zirkonium und Erbium* (Wien. Anz. 1899, p. 208). — Mit Hilfe einer neuen Form des Volumenometers werden die specifischen Gewichte von Yttrium ($\gamma = 3{,}80$), Zirkonium ($\gamma = 4{,}08$) und Erbium ($\gamma = 4{,}77$) bestimmt. Aus der Stellung von Yttrium und Erbium im periodischen System der Elemente, zusammengehalten mit ihrem magnetischen Verhalten, lässt sich entnehmen, dass diese Substanzen noch Beimengungen eines oder mehrerer Elemente mit dem Atomgewicht zwischen 140 und 180 enthalten.

G. C. Sch.

---

5. ***J. J. Kanonnikow.*** *Über die wahre Dichte chemischer Verbindungen und ihre Beziehung zur Zusammensetzung und zum Bau letzterer* (Journ. d. russ. phys. chem. Ges. **31**, p. 573—640). — Bei Division der scheinbaren Dichte durch das wahre stofferfüllte Volumen eines Körpers erhält man die wahre Dichte desselben; diese ist für den gasförmigen und flüssigen Zustand eines Körpers die gleiche. Die Frage, ob die wahre Dichte chemischer Verbindungen eine additive oder konstitutive Eigenschaft sei, weist der Verf. als unwissenschaftlich ab, da bei Bildung einer Verbindung die Elemente einen Teil ihrer Energie einbüssen, also innerhalb der Verbindung schon nicht mehr jenen Energievorrat besitzen, den

sie im freien Zustande hatten. Andererseits geben die eine Verbindung eingehenden Elemente auch nicht ihre volle Individualität auf. — Der spezielle Teil der obigen Arbeit hat ein überwiegend chemisches Interesse. H. P.

---

6. ***W. Ramsay** und **M. W. Travers**. Die Darstellung des reinen Argons und einige seiner Eigenschaften* (Proc. Roy. Soc. 64, p. 183—192. 1899; Ztschr. physikal. Chem. 28, p. 241—250. 1899). — Nachdem nachgewiesen worden ist, dass in der atmosphärischen Luft ausser N, O, CO_2, H_2O und Argon auch andere Bestandteile, nämlich Neon, Krypton, Metargon und Xenon, vorhanden sind, haben die Verf. nach Entfernung dieser Bestandteile absolut reines Argon hergestellt. Um 15 Liter Argon zu gewinnen, muss man rund 1500 Liter atmosphärische Luft verarbeiten, wovon rund 1200 Liter aus einem Gemenge von Stickstoff und Argon bestehen. Um den in dieser Gasmenge enthaltenen Stickstoff als Nitrid zu absorbiren, sind theoretisch 4 kg Magnesium erforderlich, doch bedingen die Verluste durch Undichtigkeit und unvollständige Reaktion den Verbrauch von 5 kg des Metalls. Die Absorption des Sauerstoffs und Stickstoffs wurde in drei Stufen ausgeführt. In der ersten wurde der Sauerstoff durch metallisches Kupfer entfernt; in der zweiten wurde der Stickstoff zweimal über metallisches Magnesium geführt. In der dritten wurde das nun an Argon reiche Gas durch Überleiten über eine rotglühende Mischung von Magnesium und wasserfreien Kalk von den Resten des Stickstoffs, und durch rotglühendes Kupferoxyd von Wasserstoff befreit. Wegen der Einzelheiten des angewandten Apparates muss auf das Original verwiesen werden. Die Dichte des ganz reinen Argons ist 19,957, eine Zahl, welche nur wenig von der von Rayleigh zuerst gefundenen, 19,94, abweicht. Die Lichtbrechung ist 0,9665 (Rayleigh 0,961). Olszewski gibt den Siedepunkt des Argons zu -187° und des Sauerstoffs zu $-182,7^{\circ}$ an; bei der letztern Temperatur wäre also das Argon seiner eigenen Verflüssigungstemperatur ganz nahe. Trotzdem bleibt das Verhältnis der Werte $R = PN/T$ für Wasserstoff und Argon bis zu dieser tiefen Temperatur konstant. G. C. Sch.

---

7. ***Th. W. Richards* und *Gr. P. Baxter*. *Revision des Atomgewichts von Kobalt. II. Mitteilung: Die Bestimmung des Kobalts im Kobaltbromid*** (Ztschr. anorg. Chem. **21**, p. 250—272. 1899). — Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die verschiedenen Verhältnisse, aus denen das Atomgewicht des Kobalts ermittelt wurde:

$2\,AgBr : CoBr_2$	58,995
$2\,Ag : CoBr_2$	58,987
$CoBr_2 : Co$	58,998
$2\,AgBr : Co$	58,994
$2\,Ag : Co$	58,992
Mittel:	58,993

Zum Schluss werden eine Reihe der Einwände von Cl. Winkler widerlegt.

Durch die vorliegende und Cushman's Untersuchung (Beibl. 23, p. 455) wird entschieden die Winkler'sche Ansicht nicht gestützt, dass Nickel und Kobalt irgend ein unbekanntes Element enthalten, höchstens kann es darin nur in ausserordentlich kleinen Quantitäten enthalten sein. Mehrere durchaus verschiedene Darstellungsmethoden und mannichfache Fraktionirungen führen immer wieder auf das konstante Atomgewicht beider Elemente. Dem Kobalt kommt ein höheres Atomgewicht zu als dem Nickel (ungefähr $^1/_2$ Proz.), trotzdem dadurch in Bezug auf die Periodicität mit Rhodium und Palladium ein Widerspruch entsteht. G. C. Sch.

---

8. ***J. Sperber*. *Eine neue Valenztheorie auf mathematisch-physikalischer Grundlage*** (Naturw. Wochenschr. **14**, p. 105—108, 249—252, 325—327. 1899). — Der Aufsatz ist im wesentlichen eine Zusammenstellung der Ergebnisse, welche der Verf. in seinem Buch: Das Parallelogramm der Kräfte auf Grundlage des periodischen Systems, veröffentlicht hat. Über den wesentlichen Inhalt ist bereits referirt worden (Beibl. **20**, p. 1032; **21**, p. 405 und 851; **22**, p. 29 und 196).

G. C. Sch.

9—11. ***A. Werner*. *Beitrag zur Konstitution anorganischer Verbindungen. XVI. Mitteilung. Über komplexe Kobaltammoniakverbindungen. Unter Mitwirkung von F. Steinitzer und K. Rücker*** (Ztschr. anorg. Chem. **21**, p. 96—115. 1899). —

XVII. Mitteilung. Über Oxalatodiäthylendiaminkobaltisalze $\left(Co\frac{C_2O_4}{en_2}\right)X$ *von A. Vilmos* (Ibid., p. 145—159). — *XVIII. Mitteilung. Über Äthylendiamin- und Propylendiaminverbindungen von Salzen zweiwertiger Metalle. Experimentell bearbeitet von W. Spruck, W. Megerle und J. Pastor* (Ibid., p. 201—240). — Ein Hinweis auf diese für unsere Kenntnisse über die Konstitution der Kobaltammoniakverbindungen überaus wichtigen Arbeiten muss genügen. G. C. Sch.

12—14. **A. Recoura.** *Über Chromacetat* (C. R. 129, p. 158—161. 1899). — **Derselbe.** *Über die Isomerie des Chromacetats. Das normale Acetat. Das violette anormale einsäurige Acetat* (Ibid., p. 208—211). — *Das anormale zweisäurige violette Acetat und das anormale grüne einsäurige Acetat* (Ibid., p. 288—291). Der Verf. beschreibt vier verschiedene isomere Chromacetate. Ausschliesslich von chemischen Interesse.

G. C. Sch.

---

15. **C. Dittrich.** *Die Uranylsalze vom physikalisch-chemischen Standpunkte aus betrachtet* (Ztschr. physik. Chem. **29**, p. 449—490. 1899). — Die Abhandlung, welche wesentlich chemisches Interesse besitzt, sollte die Uranylsalze in Bezug auf ihre Leitfähigkeit und ihre Komplexitätsverhältnisse erforschen. Dieselbe zerfällt in folgende Abschnitte: Einleitung. Darstellung der Uranylsalze. Leitfähigkeitsbestimmungen der Uranylsalze anorganischer und organischer Säuren. Molekulargewichtsbestimmungen. Bestimmung der Wanderungsgeschwindigkeit des Kations UO_2. Beweis, dass Uranylsalze mit Natriumsalzen teilweise komplexe Salze bilden: a) Leitfähigkeitsbestimmungen und Gefrierpunktserniedrigungen an Gemischen. 1. Uranylacetat, -oxalat und -tartrat mit den entsprechenden Natriumsalzen. 2. Gefrierpunktsbestimmungen dieser Gemische. 3. Uranylnitrat mit verschiedenen Natriumsalzen. 4. Gefrierpunktsbestimmungen. 5. Uranylsalze in variirter Konzentration mit entsprechenden Natriumsalzen konstanter Konzentration. b) Qualitative Überführungsversuche. c) Löslichkeitsbestimmungen, Verdünnungswärmen, specifische Wärmen der Lösungen einiger Uranylsalze und einiger Uranylnatriumsalze. d) Wärmetönungen bei Bildung von komplexen Uranylsalzen. Schlussfolgerungen.

Der Verf. fasst den Inhalt seiner Arbeit folgendermassen zusammen:

Von einer Reihe von Uranylsalzen mit einbasischen, zweibasischen und dreibasischen Säuren wurden die Leitfähigkeiten und Gefrierpunktserniedrigungen gemessen. Hieraus ergibt sich, dass die Uranylsalze mit einbasischen Säuren konstitutive Eigenschaften aufweisen, und dass ihre Leitfähigkeiten parallel mit den Affinitätsgrössen der einbasischen Säuren gehen.

Die Uranylsalze selbst zeigen fast ausnahmslos, dass sie hydrolytisch gespalten sind.

Die Wanderungsgeschwindigkeit des Kations $^1/_2\,UO_2$ beträgt im Mittel **56** bei 25°.

Aus den erhaltenen Resultaten bei Beobachtung der Gefrierpunktserniedrigung und der Wärmetönung lässt sich auf ein Verschwinden von Ionen bei der Mischung von Uranylsalzlösungen und Lösungen von fettsauren Natriumsalzen schliessen.

Dies rührt von der Bildung komplexer Ionen her, die mit Hilfe der elektrischen Leitfähigkeit, von qualitativen Überführungsversuchen und Löslichkeitsbestimmungen nachgewiesen wurden. Hierbei zeigte sich, dass das Uranylacetat, -oxalat, -tartrat, -citrat und voraussichtlich auch die andern fettsauren Uranylsalze mit den entsprechenden Natriumsalzen aller Wahrscheinlichkeit nach die Natriumsalze der komplexen Uranylessigsäure, -oxalsäure, -weinsäure, -citronensäure etc. bilden.

So hat z. B. das Natriumsalz der komplexen Uranyloxalsäure die Zusammensetzung: $Na_2UO_2(C_2O_4)_2$, wie durch Löslichkeitbestimmungen ermittelt wurde, da sich äquimolekulare Mengen des Uranylsalzes mit dem Natriumsalz auflösen.

Aus den Wärmetönungen geht hervor, dass beim Vermischen von Uranylnitrat mit den Natriumsalzen der organischen Säuren eine mehr oder weniger starke endotherme Reaktion stattfindet.

Uranylnitrat mit Natriumoxalat gemischt, gibt eine exotherme Reaktion. G. C. Sch.

---

16 und 17. ***R. Abegg* und *G. Bodländer*.** *Die Elektroaffinität ein neues Prinzip der chemischen Systematik* (Ztschr. anorg. Chem. **20**, p. 453—499. 1899). — ***R. Abegg*.** *Über*

komplexe Salze (Ztschr. f. Elektrochem. 6, p. 92—99. 1899). — Der erste Aufsatz zerfällt in folgende Abschnitte: Einleitung: Elektroaffinität. I. Elektroaffinität und Löslichkeit. II. Elektroaffinität und Dissociationsgrad. III. Elektroaffinität und Komplexbildung: 1. Neutralteil. 2. Einzelion. 3. Einfache Neutralteile. 4. Hydrate. Schluss: Beziehungen zum periodischen System. Probleme.

Während die Systematik der organischen Verbindungen sich mit Hilfe des Valenzbegriffs begründen liess, lässt dieses Grundprinzip bei der Anordnung der anorganischen Verbindungen fast vollständig im Stich. Der Grund hierfür ist, dass für die Existenz der anorganischen Verbindungen nicht so sehr die Affinität der Atome zu einander als vielmehr diejenige der Atome oder Gruppen zur elektrischen Ladung ausschlaggebende Bedeutung besitzt. Daher ist es zweckmässig, diese Verwandtschaft der Elemente und Radikale zur Elektricität die Elektroaffinität, die sich durch Messung der Zersetzungsspannungen und E.M.K. zahlenmässig ausdrücken lässt, für eine Systematik der anorganischen Verbindungen zu wählen. Je grösser die Elektroaffinität ist, um so grösser ist die Tendenz des Elements oder der Gruppe, Verbindungen zu bilden, die wässerige Lösungen von hoher Ionenkonzentration geben. Da die meisten chemischen Eigenschaften in Zusammenhang mit der Menge der Ionen stehen, so lassen sich letztere auch aus den Elektroaffinitäten ableiten.

Schon früher ist nachgewiesen worden, dass die Löslichkeit um so kleiner ist, je geringer die Elektroaffinität der Anionen und Kationen ist (Beibl. 23, p. 160). Die Regel gilt allerdings nur bis zu einem gewissen Löslichkeitsgrad.

Der Dissociationsgrad hängt nicht direkt von der Elektroaffinität ab, sondern ausser von der Ionenlöslichkeit noch von der Löslichkeit des undissociirten Anteils, welch letztere nicht unmittelbar in Zusammenhang steht mit der Elektroaffinität der Ionen.

Unter Berücksichtigung der Elektroaffinität lässt sich das grosse Gebiet der komplexen Salze einheitlich zusammenfassen und ihre wichtigsten chemischen Eigenschaften aus ihrer Verwandtschaft zur Elektricität ableiten. Unter komplexen Verbindungen verstehen die Verf. solche, in denen einer der

homogenen Bestandteile eine Molekularverbindung aus einem einzeln existenzfähigen Ion („Einzelion") mit einem elektrisch neutralen Molekül („Neutralteil") darstellt. So besteht z. B. das Kaliumferricyanid aus den beiden homogenen Bestandteilen K_3 und $FeCy_6$, von welchen letzterer den Neutralteil $FeCy_3$ nach Art einer Molekularverbindung mit den Einzelionen Cy_3 vereinigt enthält. Ist der Neutralteil ein Salz, so hängt die Neigung zur Bildung der komplexen Verbindung von den Elektroaffinitäten sowohl des Salzes als auch des Ions, mit welchen dieses sich verbindet, ab. Das einfache Ion, z. B. im Anion $AgCy_2$ des Kaliumsilbercyanids, das Ion CN, wird durch die Verbindung mit AgCy verstärkt; es ist daher mehr Energie nötig, um das komplexe Ion $AgCy_2$ zu entladen, als das einfache CN. Da nun die Vermehrung der Elektroaffinität durch die Anlagerung des Moleküls um so grösser ist, je geringer die Elektroaffinität des einfachen Ions ist, so erklärt sich, dass komplexe Ionen um so leichter gebildet werden, je schwächer die einfachen Ionen sind. Eine besonders wichtige Rolle als Neutralteile spielen das Ammoniak und das Wasser, von denen wir hier nur das letztere besprechen wollen. Wahrscheinlich verbinden sich die Ionen mit Wasser zu Hydraten. Wenn ein schwächeres Ion infolge der Gegenwart eines stärkeren Ions in Lösung erhalten wird, so verstärkt sich das schwächere durch Anlagerung von Wasser. Hieraus erklärt sich, dass z. B. die schwächern Na-Ionen mehr wasserhaltige Salze bilden als die Ka-Ionen, dass das Hydrat des NaJ beständiger ist als das des NaCl etc. In Betreff vieler Einzelheiten, die sich in dem Referat nicht wiedergeben lassen, verweisen wir auf das Original. G. C. Sch.

---

18 und 19. ***P. Duhem.*** *Der Dissociationsdruck vor H. Sainte-Claire Deville.* — ***Georges Aimé.*** *Von dem Einfluss des Drucks auf die chemischen Vorgänge (1837)* (32 pp. Paris, A. Hermann, 1899). — In der „Der Dissociationsdruck vor H. Sainte-Claire Deville" betitelten Einführung (p. 3—19) gibt Duhem zunächst einen Überblick über das Leben und die Schriften des Georges Aimé, dann tritt er in eine ausführliche Besprechung der Untersuchungen desselben ein, die den Einfluss des Drucks auf chemische Vorgänge behandeln,

um nachzuweisen, dass jener Physiker zur Kenntnis des Dissociationsdrucks, wie sie erst 30 Jahre später aus Debray's Untersuchungen folgte, schon 1834 gelangt war.

Den Ruhm Sainte-Claire Deville's wie Debray's will Duhem keineswegs verkleinern. Er ist überzeugt, dass diesen beiden Forschern die Aimé'sche Arbeit unbekannt war; er will den Namen jener nur auch den des bisher unbeachtet gebliebenen Physikers an die Seite stellen, „der als Erster die Annahme des Dissociationsdrucks klar ausgesprochen hat“.

Auf den Seiten 21 bis 32 folgt dann ein Wiederabdruck der 1837 der Pariser Fakultät als These vorgelegten Arbeit Aimé's: „Von dem Einfluss des Drucks auf die chemischen Vorgänge“. Rud.

20–22. ***M. Bodenstein.*** *Gasreaktionen in der chemischen Kinetik. I.* (Ztschr. physik. Chem. **29**, p. 147—158. 1899). — *II.* (ibid., p. 295—314). — *III.* (ibid., p. 315—333). — Der Satz, dass Reaktionen, die überhaupt eintreten können, auch bei allen Temperaturen oberhalb der absoluten Nulltemperatur von sich gehen, ist durch den Versuch höchst wahrscheinlich gemacht, aber streng zu beweisen ist er nicht. Indessen ebensowenig wie man etwa die fruchtbaren Anwendungen von der Unmöglichkeit eines Perpetuum mobile wird missen mögen, weil diese nicht streng bewiesen sind und nur als Erfahrungssätze gelten können, denen keine bisher aufgefundene Thatsache widerspricht, ebensowenig wird man zu der Annahme gezwungen sein, dass eine Reaktionsgeschwindigkeit oberhalb des absoluten Nullpunkts gleich Null werden kann, solange keine Untersuchungen vorliegen, die hierfür einen direkten Beweis liefern. Nun sind allerdings schon seit langer Zeit Reaktionen bekannt, die anfangs lebhaft verlaufen, aber bald zum Stillstand gelangen, ohne dass inzwischen die reaktionsfähigen Substanzen aufgebraucht worden wären und ohne dass der weitere Fortschritt des Vorgangs durch das Eintreten der entgegengesetzten Reaktion beschränkt worden wäre. Man hat dieselben mit dem Namen „falsche“ oder „scheinbare“ Gleichgewichte bezeichnet. Dieselben sind eine völlig neue Klasse von Erscheinungen. Aber der Beweis, dass falsche Gleichgewichte wirklich Endzustände sind, ist noch nicht ein-

wandsfrei erbracht. Deswegen hat der Verf. die drei Reaktionen — die Bildung von Schwefelwasserstoff, Selenwasserstoff und Wasser — einer erneuten eingehenden Untersuchung unterzogen.

Zunächst wurde der Einfluss der Temperatur auf Bildung und Zersetzung von Jodwasserstoff zwischen 283—508° festgestellt. Aus der bekannten Gleichung

$$\frac{d \ln k}{d T} = \frac{q}{R T^2}$$

ergibt sich, wenn man $q = A + B T + C T^2$ setzt, wo A, B, C Konstanten bedeuten, und berücksichtigt, dass nach der Definition der Gleichgewichtskonstanten

$$K = \frac{k}{k_1}$$

ist:

$$\ln k = - \frac{A}{R} \frac{1}{T} = \frac{B}{R} \ln T + \frac{C}{R} T + \text{konst.},$$

$$\ln k = - a \frac{1}{T} + b \ln T + c\, T + \text{konst. (Zersetung)},$$

und

$$\ln k_1 = - a_1 \frac{1}{T} + b_1 \ln T + c_1\, T + \text{konst. (Bildung)}.$$

Es wurden nun Gleichgewichtsmessungen, Zersetzungsgeschwindigkeit und Bildungsgeschwindigkeit gemessen und mit diesen Formeln verglichen. Es ergab sich, dass die Beziehungen, welche nach der Theorie zwischen dem Temperaturverlauf des Gleichgewichts und der Geschwindigkeitskonstante der beiden inversen Reaktionen zu erwarten sind, beim Jodwasserstoff in recht weitem Umfange und mit einer Genauigkeit, wie sie der Schwierigkeit der Versuche entspricht, durch das Experiment bestätigt werden. Die hier beobachtete Temperaturbeschleunigung der Geschwindigkeiten ist analog der bei andern Reaktionen gefundenen. Die Steigerung der Geschwindigkeit durch Temperaturzunahme ist eine ganz ungeheure; von 283—508° gelangt die Konstante der Zersetzung auf ihren 100000 fachen Wert, die der Bildung auf etwa den 50000 fachen.

In der dritten Abhandlung wird die Bildung von Schwefelwasserstoff aus den Elementen untersucht. Nachdem die Vorfrage erledigt, dass die Schwefelwasserstoffbildung unter 350°

keine umkehrbare Reaktion ist, wurde die Geschwindigkeit der Vereinigung von Wasserstoff mit gesättigtem Schwefeldampf gemessen. Die Bildung von H_2S aus Wasserstoff und überschüssigem Schwefel verläuft vollständig bis zum Aufbrauch des Wasserstoffs, und zwar mit einer Regelmässigkeit, wie man sie bei Gasreaktionen zumal in heterogenen Systemen selten zu beobachten Gelegenheit hat. Es sind daher die Schlüsse des Verf. besonders beweiskräftig. Dieselben lauten: Die von Pélabon als Grenzen der Schwefelwasserstoffbildung mitgeteilten Zahlen sind nichts weiter als willkürlich herausgegriffene Punkte einer im Gange befindlichen Reaktion, und die an dieselben im Sinne der Theorie der falschen Gleichgewichte geknüpften Berechnungen von Duhem (Beibl. **21**, p. 324, 461) verlieren damit ihren experimentellen Boden. Zum Schluss werden noch die Geschwindigkeit der Vereinigung von Wasserstoff mit beschränkten Schwefelmengen sowie der Einfluss der Temperatur auf die Reaktionsgeschwindigkeit besprochen und experimentelle Messungen hierfür beigebracht. G. C. Sch.

---

23. ***M. Bodenstein.*** *Gasreaktionen in der chemischen Kinetik IV. Bildung und Zersetzung von Selenwasserstoff* (Ztschr. physik. Chem. **29**, p. 429—448. 1899). — Die Arbeit bildet den Schluss der oben referirten Abhandlungen. Die Ausführung der Versuche über die Vereinigung von Selen und Wasserstoff war, was Herstellung, Erhitzung und Analyse anbetrifft, völlig die beim Schwefelwasserstoff verwendete unter Ersatz des Schwefels durch Selen. Die Menge des eingeführten Selens betrug 0,1 bis 0,2 gr auf 20 ccm H_2, mithin eine Quantität, die nach Pélabon's Bestimmungen nur ganz unmerkliche Mengen Selenwasserstoff aufzulösen vermag, aber immer vollständig ausreichte, um den ihr zur Verfügung stehenden Raum mit Selendampf zu sättigen. Die Selenstückchen wurden in den mit der Quecksilberluftpumpe verbundenen Versuchsröhrchen geschmolzen, um die letzten Reste flüchtiger Verunreinigungen zu entfernen, und überzogen dabei die Oberfläche derselben mit einem feinen Sublimat, das bei den Versuchen eine grosse Rolle spielte. Zunächst wurden Geschwindigkeitsmessungen über 320° angestellt. Pélabon gibt

für 440° als Grenze der Vereinigung 0,352, für 325° 0,192. Des Verf. Versuche verliefen viel schneller als die von Pélabon und zugleich äusserst unregelmässig. Den Grund beider Erscheinungen ergab sich in dem durch Sublimation auf der Gefässwand gebildeten Selenüberzug, der die Vereinigung der beiden Elemente stark beschleunigte, im Gegensatz zu den Ergebnissen beim Schwefelwasserstoff, wo niemals ein Einfluss der Schwefeloberfläche zu konstatiren war. Die Reaktionsgeschwindigkeit ist der Berührungsfläche zwischen H_2 und Selen proportional; aus diesen und andern Gründen zieht der Verf. den Schluss, dass der Selenüberzug katalytisch wirkt. Die Reaktion vollzieht sich ausschliesslich an dieser Selenfläche. Die Grösse der Beschleunigung lässt sich rechnerisch mit gutem Anschluss an die Versuchsresultate ableiten. Darauf wurden Reaktionsgeschwindigkeiten unter 320° gemessen. Auch hier wurden *wahre* Gleichgewichte erhalten, d. h. wirkliche Endzustände, die dadurch charakterisirt waren, dass sie sowohl von den freien Elementen, wie von dem fertigen Selenwasserstoff aus erreicht wurden. Hiermit ist der Beweis erbracht, dass die von Pélabon beobachteten „falschen Gleichgewichtszustände“ nur Folgen ungenügender Versuchsdauer waren. Es besteht keine Übereinstimmung zwischen den Versuchsdaten des Verf. und Pélabon's; nicht nur, dass die einzelnen Zahlen divergiren, auch der ganze Gang der Gleichgewichtsverschiebung mit den Änderungen der Temperatur ist ein völlig verschiedener. Zum Schluss weist der Verf. auf einige Unrichtigkeiten in den von Pélabon an seinem Versuchsmaterial angestellten Überlegungen hin (vgl. Pélabon, Beibl. 20, p. 80; 21, p. 817; 23, p. 208). G. C. Sch.

---

24. ***M. Bodenstein.*** *Gasreaktionen in der chemischen Kinetik. V. Allmähliche Vereinigung von Knallgas* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 665—699. 1899). — Fortsetzung der früheren Arbeiten des Verf. (vorhergeh. Ref.). Trotz analoger Versuchsanordnung ist es dem Verf. nicht gelungen, Hélier's Resultate, betreffend die „falschen Gleichgewichte“ (Beibl. 21, p. 818), irgendwie wieder zu erhalten, ohne dass er indes angeben konnte, worin der Unterschied der Ergebnisse seinen Grund hat. Bei den Versuchen des Verf. verlief vielmehr der untersuchte

Vorgang der Vereinigung von Knallgas bis zum Aufbrauch der reagirenden Elemente und zwar nach dem zu erwartenden, für eine trimolekulare Reaktion gültigen Gesetz der dritten Ordnung: $2 H_2 + O_2 = 2 H_2O$. Durch den Vergleich mehrerer Porzellangefässe von verschiedenem Volum bei verschiedener Oberfläche konnte nachgewiesen werden, dass die Knallgasvereinigung bis etwa 600° so gut wie ausschliesslich an den Gefässwänden vor sich geht, mithin eine katalytische Reaktion ist. Beim Übergang aus der ruhigen Vereinigung zur stürmischen Verbrennung und zur Explosion, der bei gesteigerter Temperatur eintritt, traten die Erscheinungen ein, welche van't Hoff für das allmähliche Eintreten von Explosionen abgeleitet hat: Bei mässig hohen Wärmegraden hat die infolge der Verbrennung auftretende Wärme noch Gelegenheit, sich den Gefässwandungen und der Umgebung mitzuteilen, ohne die Gefässtemperatur des reagirenden Systems zu erhöhen; bei steigender Temperatur, und damit bei wachsender Reaktionsgeschwindigkeit wird diese Wärmeabgabe durch Leitung gegenüber der in der gleichen Zeit durch die Verbrennung frei werdenden Wärmemenge immer geringer; die Temperatur des Knallgases steigt infolge der allmählichen Vereinigung, die Temperatursteigerung bewirkt wieder eine Vergrösserung der Geschwindigkeit des Umsatzes, und so überflügelt dieser bald den katalytischen Vorgang an den Gefässwänden und gelangt zu einem Punkt, wo seine Geschwindigkeit ein Maximum erreicht: das Gemenge explodirt. Die Ergebnisse des Verf. beweisen, dass die Temperatur, bei welcher eine Explosion eintritt, entsprechend den obigen Sätzen von van't Hoff, nichts weiter ist, als der Punkt, an welchem bei der jeweiligen Versuchsanordnung die durch die Reaktion erzeugte Wärme nicht mehr schnell genug abgeleitet werden kann, um eine Erhitzung des ganzen reaktionsfähigen Systems zu verhindern. Die Zunahme der Reaktionsgeschwindigkeit mit der Temperatur weist demnach an dieser Stelle durchaus nicht etwa einen Knick auf, um oberhalb desselben erheblich grössere Werte anzunehmen. Wo es gelingt, die durch die Reaktion hervorgerufene Temperatursteigerung zu vermeiden, ist die Steigerung der Geschwindigkeit auch hier eine rein kontinuirliche. Der allmähliche Übergang der ruhigen Knallgasvereinigung zur Explosion findet

einen weiteren sehr deutlichen Ausdruck in den Abweichungen, welche oberhalb einer gewissen Temperatur die gefundenen k-Werte in der Formel:

$$\log k = -\frac{A}{T} + B \log T + \text{konst.}$$

(k = Reaktionsgeschwindigkeit, T = Temperatur, A und B = Konstanten) von denjenigen zeigen, die sich mit Hilfe dieser Formel für die Beziehung zwischen Temperatur und Geschwindigkeit berechnen lassen. Beim Jodwasserstoff gab die Formel guten Anschluss an die Versuche; im vorliegenden Fall sind allerdings die Zahlenwerte, welche den Temperaturverlauf der Reaktionsgeschwindigkeit wiedergeben, infolge eines Versuchsfehlers etwas unsicher. G. C. Sch.

---

25. **P. Duhem.** *Zur Frage von den „falschen Gleichgewichten“* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 711—714. 1899). — Der Verf. hat die Gleichungen für die falschen chemischen Gleichgewichte entwickelt und Pélabon hat die theoretischen Betrachtungen des Verf. durch eine Reihe von experimentellen Bestimmungen gestützt. Dieselben sind von M. Bodenstein (vorhergeh. Ref.) lebhaft angegriffen worden; hiergegen wendet sich der Verf. Zunächst weist er nach, dass Bodenstein nicht alle in Betracht kommenden Arbeiten kenne, und die übrigen nur oberflächlich gelesen habe. Dass die von Pélabon mitgeteilten Zahlen wirkliche Endwerte sind, und nicht, wie Bodenstein behauptet, willkürlich herausgegriffene Zahlen (Beibl. 23, p. 876), geht daraus hervor, dass bei bedeutend längerer Erhitzungsdauer die Zusammensetzung des Systems sich nur um Grössen ändert, welche kleiner als die Versuchsfehler sind. Dann geht der Verf. auf den Widerspruch zwischen den Ergebnissen von Bodenstein und Pélabon über. Nach Pélabon bildet sich beim Erhitzen von H_2 mit flüssigem Schwefel im geschlossenen Gefäss H_2S unter 350°. Nach Pélabon ist diese Vereinigung begrenzt, nach Bodenstein unbegrenzt. Diese gegensätzlichen Verhältnisse rühren daher, dass bei einer bestimmten Temperatur die Verbindung von H_2 und S begrenzt ist, aber die erhaltene Grenze hängt von der Masse des Schwefels ab und wächst mit dieser in der Weise, dass die Verbindung, wenn die Masse des Schwefels

genügend gross ist, eine fast vollständige sein kann. Dieser Einfluss rührt von der beträchtlichen Absorption des H_2S durch den flüssigen S her, welchen Pélabon sorgfältig untersucht hat, und welchen Bodenstein vernachlässigt zu haben scheint. G. C. Sch.

---

26. ***W. D. Bancroft.*** *Dissociationsstudien. I* (Journ. Phys. Chem. 3, p. 72—94. 1899). — Auf Grund der Theorie von Duhem werden die Verhältnisse besprochen, welche sich beim Schmelzen und Sublimiren von Körpern geltend machen, die in der flüssigen und festen Phase in zwei Bestandteile sich zersetzen. Ein zwar nicht ganz hierhingehörendes Beispiel gibt hierfür die Phtalsäure, welche in Phtalsäureanhydrid und Wasser zerfällt. 184° ist der Schmelzpunkt der Säure bei Gegenwart von Dampf; bei dieser Temperatur krystallisiren die Säure und das Anhydrid zu einer festen Lösung zusammen, daher das System nicht streng in diese Kategorie gehört. Die von verschiedenen Beobachtern gefundenen höhern Schmelzpunkte entsprechen nicht so weitgehenden Zersetzungen wie bei 184° C. An Diagrammen werden die Beziehungen zwischen Temperatur und den Partialdrucken zweier Komponenten einer Verbindung erörtert, die teilweise oder überhaupt nicht in der flüssigen und gasförmigen Phase dissociirt. Aus den Beobachtungen, die keinen Auszug gestatten, werden die Beobachtungen von Ramsay und Young über die Gleichgewichtsdrucke des Aldehydammoniaks, Chloralhydrats, Chloralmethylalkoholats, Chloraläthylalkoholats und des carbaminsauren Ammoniums erklärt. Werden die Dämpfe einer sublimirbaren Substanz entfernt, so dass der Druck sinkt, so wird der Schmelzpunkt erhöht, wie thatsächlich von Ramsay und Young am Chloralhydrat beobachtet worden ist. Ferner werden die Beziehungen zwischen den Partialdrucken und Temperatur eines Systems, das im gasförmigen Zustand vollständig dissociirt und im flüssigen Zustand gar nicht oder im zweiten Fall auch dissociirt ist, an Diagrammen erörtert. Zum Schluss wird eine merkwürdige Beobachtung von Ramsay und Young besprochen, nämlich, dass bei der Bernstein- und Phtalsäure die Dissociationsdrucke sich stark mit der Menge der angewandten Substanz ändern. Die Erscheinung lässt sich erklären, wenn man annimmt, dass

das Anhydrid mit der Bernsteinsäure eine feste Lösung bildet. Hierauf werden noch einige andere Beobachtungen von Ramsay und Young zurükgeführt. G. C. Sch.

---

27. **R. Wegscheider.** *Über die Dissociation der Gase bei konstantem Druck und bei Überschuss eines der Dissociationsprodukte* (Sitzungsber. der kais. Akad. d. Wiss. Wien. **108**, Abt. II, p. 69—81. 1899). — Es wird auf eine einfache Beziehung hingewiesen, die bei konstantem Druck und konstanter Temperatur für den Einfluss des Überschusses eines der Dissociationsprodukte bei Gasen gilt, deren Moleküle durch Dissociation in je zwei einfachere Moleküle zerfallen. Wie sich zeigt, sinkt der Dissociationsgrad mit wachsendem Überschuss des einen Dissociationsprodukts bis zu einem Grenzwert, der dem Quadrat des Dissociationsgrades bei Abwesenheit eines Überschusses gleich ist.

In ähnlicher Weise lässt sich der Einfluss des Überschusses eines der Dissociationsprodukte bei verwickelteren Dissociationen darstellen.

Ferner werden die analogen Beziehungen, die bei Lösungen für den Grenzwert der Umsetzung bei unendlich grosser Verdünnung statthaben, behandelt.

Für einzelne Fälle werden spezielle Beispiele aufgeführt.

Dann wendet der Verf. im zweiten Teil die erhaltenen Gleichungen an zur Besprechung der Versuche von Wurtz aus dem Jahre 1873 (C. R. 76, p. 601) über die Dampfdichte des Phosphorpentachlorids bei Gegenwart eines Überschusses von Phosphortrichlorid. Durch den Zusatz des Phosphortrichlorids wollte Wurtz die Dissociation des Phosphorpentachlorids aufheben, um so für die Dampfdichte des Pentachlorids einen dem theoretischen möglichst nahe kommenden Wert experimentell zu erhalten.

Der Verf. kommt aber zu dem Schluss, dass Wurtz doch kein undissociirtes Phosphorpentachlorid unter den Händen gehabt habe, sondern dass 3 bis 10 Proz. desselben dissociirt waren. Rud.

---

28. **R. Wegscheider.** *Über die Dissociation des Chlorwasserstoffmethyläthers* (Sitzungber. der kais. Akad. d. Wiss.

Wien. 108, Abt. II, p. 119—134. 1899). — Von Friedel (Bull. soc. chim. de Paris 24, p. 160 u. 241. 1875) über die Dissociation des Chlorwasserstoffmethyläthers angestellte Versuche werden vom Verf. zur Prüfung der Gesetze des chemischen Gleichgwichts herangezogen.

Friedel hat seine Versuche nach drei Methoden ausgeführt:

„A. Aus einer gemessenen Menge Dampf von bekanntem Chlorgehalt wurde der Chlorwasserstoff durch festes Kali entfernt und das Volumen des rückständigen Gases bestimmt.

B. Es wurde die Dampfdichte nach der Hofmann'schen Methode bestimmt. Die verwendete analysirte Substanz wurde im flüssigen Zustand gewogen. Die Messröhre wurde viermal mit gewogenen Substanzmengen beschickt und bei drei Füllungen die Dampfdichte wiederholt (unter Abänderung von Druck und Temperatur) bestimmt.

C. Gemessene Volumina von Methyläthergas und Chlorwasserstoffgas wurden gemischt und die dabei eintretende Volumverminderung abgelesen. Diese Methode gab nur gute Resultate, wenn der Chlorwasserstoff in der Mischungsröhre gemessen wurde, nicht aber, wenn er umgefüllt wurde."

Der Verf. stellt nun fest,

1. dass die Dissociation des Chlorwasserstoffmethyläthers durch die Gleichung

$$\log 10^6 k_c = -\frac{1078{,}061}{T} + 4{,}71704$$

im ganzen befriedigend dargestellt wird,

2. dass aber bei Temperaturen unter 10° Störungen eintreten infolge verschiedener Fehlerquellen (Abweichungen von den Gasgesetzen, Adsorption) und

3. dass von den durch Friedel angewendeten Versuchsmethoden die Dampfdichtebestimmung die besten Resultate liefert. Rud.

---

29. ***H. Pélabon.*** *Die Dissociation des Quecksilberoxyds* (C. R. 128, p. 825—882. 1899). — Der Verf. bestimmte den Dissociationsdruck des Quecksilberoxyds sowohl bei Gegenwart flüssigen Quecksilbers, als auch ohne dass solches vorhanden war. Im erstern Fall ergab sich der Dissociationsdruck des

Quecksilberoxyds, wie zu erwarten war, als allein abhängig von der Temperatur, entsprechend folgender Gleichung:

$$\log p = \frac{m}{T} + n \log T + z,$$

wobei in diesem Fall innerhalb der Temperaturgrenzen von 440° bis 620° die einzelnen Grössen folgende Werte haben: $m = -27569$, $n = -57{,}58$, $z = +203{,}94711$. Der Druck wächst stark mit der Temperatur; während er bei 440° nur einige Millimeter beträgt, ist er bei 620° auf etwa 1240 mm angewachsen.

Im zweiten Fall gibt die Formel:

$$\log P = \frac{M}{T} + N \log T + Z$$

die Abhängigkeit des Drucks von der Temperatur wieder. Hier ist zu setzen $M = -10529{,}8$, $N = -16{,}61$ und $Z = 64{,}58240$. Natürlich wächst auch in diesem Fall der Dissociationsdruck sehr stark; er beträgt bei 610° 5162 mm gegenüber einem Wert von 985 mm bei 500°. Rud.

---

30. ***J. Waddell.*** *Umkehrbare Reaktionen* (Journ. Phys. Chem. 3, p. 41—45. 1899). — Der Verf. entwickelt die Formeln für eine Reaktion, die durch eine andere entgegengesetzte zum Stillstand kommt. G. C. Sch.

---

31. ***Sv. Arrhenius.*** *Zur Theorie der chemischen Reaktionsgeschwindigkeit* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 317—335. 1899). — Diese theoretische Abhandlung behandelt den Zusammenhang zwischen Reaktionsgeschwindigkeit und Zusätzen von Neutralsalzen und katalytisch wirkenden Säuren und die bisher isolirt stehende Thatsache, dass die specifische Reaktionsgeschwindigkeit mit der Konzentration des im Umsatz befindlichen Körpers im allgemeinen zunimmt.

Der Verf. hat schon früher (Beibl. 14, p. 3) einen einheitlichen Überblick über dies Gebiet zu gewinnen gesucht, indem er zur Erklärung der Zunahme der Reaktionsgeschwindigkeit mit der Temperatur die Hypothese von dem Bestehen aktiver und inaktiver Bestandteile der bei katalytischen Prozessen zerfallenden Körper einführte. Diese Hypothese ist durch die Versuche Rothmund's, der fand, dass der Einfluss

des Drucks auf die Reaktionsgeschwindigkeit in guter Übereinstimmung mit derselben stand (Beibl. 20, p. 744), und Ericson's in hohem Grade gestützt worden. Mit Hilfe derselben sucht der Verf. die obenerwähnten Fragen zu lösen.

Aus Versuchen von Ostwald und Spohr über die Inversionsgeschwindigkeit des Rohrzuckers, beweist der Verf., dass die Reaktionsgeschwindigkeit dem osmotischen Druck in aller Strenge bis zu den höchsten untersuchten Konzentrationen proportional ist. Es müssen daher in das Guldberg-Waage'sche Gesetz an Stelle der Konzentrationen die osmotischen Drucke eingeführt werden. Da Zusätze den osmotischen Druck vermehren, so müssen sie auch die Reaktionsgeschwindigkeit vergrössern, was mit vielen Beobachtungen im Einklang steht. Die Abnahme der Verseifungsgeschwindigkeit durch Zusatz von Chloriden ist auf Verminderung des Dissociationsgrads der benutzten NaOH oder auf chemische Vorgänge, wie Bildung von Verbindungen zwischen den Estern und Salzen zurückzuführen. Aus der Theorie folgt sofort, dass die Zunahme der Reaktionsgeschwindigkeit proportional sein muss der Konzentration des Zusatzes, wie es die Erfahrung schon längst gezeigt hat. Da der osmotische Druck in stärkerem Maasse zunimmt, als die Konzentration, so muss nach der Theorie die Reaktionsgeschwindigkeit mit der Konzentration der im Umsatz befindlichen Körper zunehmen, was ebenfalls mit Versuchen im Einklang steht.

Die von Cohen (Beibl. 22, p. 136) aus seinen Versuchen über die Abnahme der Inversionsgeschwindigkeit mit Zunahme des Alkohols gegebene Erklärung, dass der aus der Leitfähigkeit berechnete Dissociationsgrad nicht richtig sei, hält der Verf. für falsch. Um die Verhältnisse bei Lösungen von Rohrzucker Ester etc., die grosse Mengen von Fremdkörpern enthalten, zu übersehen, muss man nicht nur die Anzahl der Wasserstoffionen, sondern auch den osmotischen Druck des aktiven Rohrzuckers, Esters etc. in Betracht ziehen. Nun gilt für den osmotischen Druck des aktiven Teils (P_a) und denjenigen des inaktiven Teils (P_i) die Gleichung

$$P_a = K P_i,$$

wo K mit der Temperatur, dem Druck und der Zusammensetzung der Flüssigkeit veränderlich ist. Es herrscht nach

dieser Gleichung zwischen diesen beiden Teilen ein Gleichgewicht, ungefähr wie zwischen den Ionen und den nicht dissociirten Teilen eines Elektrolyten. Der Satz, dass der Dissociationsgrad nur wenig mit der Temperatur veränderlich ist, gilt nur für starke Elektrolyte, nicht für schwache, und daher ist die Gleichgewichtskonstante zwischen aktiven und inaktiven Molekülen stark von der Temperatur, Druck und Zusammensetzung der Flüssigkeit abhängig. Auf diese Weise lassen sich die Daten über die Abnahme der Reaktionsgeschwindigkeit bei starken Zusätzen von Nichtelektrolyten erklären, ohne dass man die Zuverlässigkeit der aus den Leitfähigkeiten berechneten Ziffern anzuzweifeln braucht.

Auch van Laar (Beibl. 22, p. 369) hat aus Lösungswärmen der Silbersalze, welche nicht mit seinen Berechnungen übereinstimmen, wenn er den aus der elektrischen Leitfähigkeit abgeleiteten Dissociationswert (α) verwendet, geschlossen, dass die elektrisch bestimmten Werte von α niemals mit den wirklichen übereinstimmen. Er hat aber übersehen, dass sich α mit der Konzentration bedeutend ändert. Berücksichtigt man dies, so stimmen die berechneten Lösungswärmen mit den beobachteten sehr gut überein.

Die Abweichungen der Salze vom Ostwald'schen Verdünnungsgesetze können durch die Theorie des Verf., nach der dieselben dem *Druckwirkungsgesetz* sich anschliessen, nicht erklärt werden, da bei grossen Verdünnungen der osmotische Druck der Konzentration proportional ist. G. C. Sch.

---

32. ***P. Th. Muller.*** *Über die Geschwindigkeiten der begrenzten Reaktionen* (Bull. soc. chim. Paris 20, p. 337—343. 1898). — Unter begrenzten Reaktionen versteht der Verf. solche, die zum Stillstand kommen, bevor die Gesamtmassen der zur Reaktion verfügbaren Stoffe verschwunden sind, indem eine zweite der ersten entgegengesetzte Reaktion eintritt. Die Geschwindigkeit einer derartigen Reaktion erster Ordnung ist

$$\frac{dx}{d\vartheta} = K_1(A - x) - K_2 x$$

(A die Menge der Substanz zu Anfang des Versuchs, x die zur Zeit ϑ umgesetzte Menge, K_1 und K_2 zwei Geschwindigkeitskonstanten). Hierfür kann man auch schreiben

$$\frac{dx}{d\vartheta} = (K_1 + K_2)(a - x),$$

wo a den Wert bedeutet, den x am Ende der Reaktion annimmt. Die letzte Gleichung sagt aus, dass die Reaktion wie eine nichtbegrenzte verläuft, wenn man als anfängliche aktive Masse nicht die Gesamtmasse, sondern den Grenzwert der umsetzbaren Substanz der Rechnung zu Grunde legt. Das Gleiche gilt für eine Reaktion zweiter Ordnung; denn für

$$\frac{dx}{d\vartheta} = K_1 (A - x)(B - x) - K_2 (C + x)(D + x)$$

kann man schreiben

$$\frac{dx}{d\vartheta} = K_1 - K_2 (a - x)(b - x).$$

Der Verf. verifizirt seine Gleichungen an den bekannten Untersuchungen von Berthelot und Péan de Saint-Gilles und O. Knoblauch (Beibl. 22, p. 622). Die Beobachtungen ergeben ihm für die in der Gleichung auftretenden Konstanten konstante Werte, sowohl wenn er sie nach der Gleichung der ersten Ordnung als auch nach der der zweiten Ordnung berechnet, obwohl die Reaktionen augenscheinlich von der zweiten Ordnung sind. Es rührt dies daher, dass b sehr viel grösser als a ist, so dass der Faktor $(b - x)$ praktisch konstant ist.

G. C. Sch.

---

33. ***J. Walker.*** *Über die Geschwindigkeit stufenweiser Reaktionen* (Proc. Roy. Soc. Edinburgh 22, p. 22—32. 1898). — Es wird der Fall erörtert, dass zwei Reaktionen erster Ordnung so voneinander abhängen, dass die zweite die erste voraussetzt. Es sind dies dieselben Fälle, welche W. Ostwald in seinem Lehrbuch 2, p. 277, als Reaktionen mit Folgewirkung besprochen hat. Hierhin gehören z. B. alle Reaktionen, bei denen die Ionen miteinander reagiren. Die erste Reaktion ist hier die Ionisation, die zweite die Umsetzung der beiden Ionen, doch erfolgt hier die erste Reaktion so schnell, dass sie nicht berücksichtigt zu werden braucht. Für das Endprodukt zweier Reaktionen erster Ordnung leitet der Verf. die Formel ab:

$$z = A\left(1 + \frac{n}{m - n} e^{-mt} + \frac{m}{n - m} e^{-nt}\right),$$

wo z die wirksame Menge, m und n die beiden Geschwindigkeitskonstanten bedeuten. Ist eine dieser Grössen, z. B. n, sehr

gross im Verhältnis zur andern, so verschwindet das betreffende Glied und es ergibt sich: $z = A(1 - e^{-mt})$, identisch mit einer Reaktion erster Ordnung mit der Geschwindigkeitskonstante *m*. Der Verf. bespricht die charakteristischen Unterschiede zwischen den stufenweisen Reaktionen und denen, welche direkt erfolgen und berechnet die „Konstante“ einer Reaktion mit Folgewirkung unter der Voraussetzung, dass keine zweite Reaktion vor sich geht; die Konstante ist im letztern Fall sehr veränderlich.

Zum Schluss wird auseinandergesetzt, wie bei Reaktionen verschiedener Ordnung grosse Verschiedenheiten der beiden Reaktionsgeschwindigkeiten durch Verdünnung ausgeglichen werden können. G. C. Sch.

---

34. ***A. A. Jakowkin.*** *Über die Hydrolyse des Chlors* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 613—657. 1899). — Der Verf. fasst seine Ergebnisse folgendermassen zusammen: 1. Chlor erleidet unabhängig von der Lichtwirkung unter Einfluss von Wasser eine Zersetzung (Hydrolyse) unter Bildung von Salzsäure und unterchloriger Säure. 2. Diese Hydrolyse ist eine umkehrbare Reaktion und nimmt mit steigender Temperatur zu, da sie von einer Wärmeabsorption begleitet ist. 3. Bei einer Temperatur gegen 90° können die Produkte der Hydrolyse von Chlor — Salzsäure und unterchlorige Säure — voneinander getrennt werden. 4. Die besten Methoden zur Untersuchung der Chlorhydrolyse sind: die Methode der Verteilung des Chlors zwischen zwei nicht mischbaren Lösungsmitteln, die Absorption von Chlor aus der gasförmigen Phase und die Bestimmung der Leitfähigkeit. Alle drei Methoden geben übereinstimmende Resultate. 5. Die quantitative Untersuchung der Chlorhydrolyse bestätigt in allen Fällen die Theorie der elektrolytischen Dissociation und steht in einem offenen und unerklärlichen Widerspruch zu den alten Ansichten, nach welchen die elektrische Dissociation geleugnet wird. 6. Der Wärmeeffekt der Chlorhydrolyse nimmt mit steigender Temperatur ab und muss zwischen 75 und 95° gleich Null sein. 7. Die Genauigkeit der Resultate, welche bei der Untersuchung der Chlorhydrolyse nach den angeführten Methoden erhalten wurden, wird durch thermochemische Angaben bestätigt. 8. Die Verzögerung der photochemischen Zersetzung

von Chlorwasser durch die Gegenwart von Chloriden hängt von dem dadurch bedingten Herabdrücken der Hydrolyse des Chlors ab. G. C. Sch.

---

35. ***A. Naumann.*** *Über Reaktionen in nichtwässerigen Lösungsmitteln* (Chem. Ber. 32, p. 999—1004. 1899). — Der Verf. beschreibt die chemischen Reaktionen von Salzen in Äther, Benzonitril, Äthylacetat, Benzol und Aceton. Die Reaktionen sind vielfach die gleichen, wie in wässerigen Lösungen, woraus zu schliessen ist, dass die Salze wenigstens zum Teil ionisirt sind. Wo aber eine wesentliche Verschiedenheit der Löslichkeiten der beteiligten Körper in Betracht kommt, scheiden sich ebenfalls die unter den obwaltenden Verhältnissen unlöslichen Verbindungen aus, unter Fällungen, die denen in wässerigen Lösungen geradezu entgegengesetzt sein können. So bildet sich z. B. beim Zusatz einer Lösung von Kaliumsulfocyanid in Pyridin zu einer Lösung von $AgNN_3$ in Pyridin ein Niederschlag von KNO_3 und Silbersulfocyanid bleibt in Lösung. Bei mehreren der für nichtwässerige Lösungen eigentümlichen Reaktionen bedingte ein geringer Wassergehalt der Lösungsmittel keine wesentliche Änderung. Die Metalle zeigen in ihrer Einwirkung auch auf die nämlichen Salze in verschiedenen Lösungsmitteln nicht die gleiche Reihenfolge.

G. C. Sch.

---

36. ***O. Šulc.*** *Katalytische Wirkungen einiger Metalle auf Oxalsäurelösungen* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 719—722. 1899). — Von W. P. Jorissen ist gefunden worden, dass sich die wässrigen Oxalsäurelösungen, wenn sie unter 3 Proz. Gehalt an Oxalsäure verdünnt sind, bei Anwesenheit von Schimmelpilzen und auch im Dunkeln zersetzen, wie sonst ohne die Schimmelpilze durch Lichtwirkung. Genau so wie die Schimmelpilze wirken Palladium-, Platin-, und Silberschwamm, und zwar am stärksten das erste Metall. G. C. Sch.

---

37. ***W. D. Bancroft.*** *Berichtigung* (Journ. Phys. Chem. 3, p. 107. 1899). — In der Arbeit von Cady (Beibl. 23, p. 259) hat sich ein Fehler eingeschlichen. Die Arbeit, welche nötig ist, um ein Gewichtsteil von gelöstem Zink von einer Konzentration in eine andere überzuführen, ist dieselbe, gleich-

gültig, ob das Zink die Formel Zn_1, Zn_2 oder Zn_3 besitzt. Dies ist richtig, aber die Elektricitätsmenge, welche nötig ist, um einen Gewichtsteil Zn_2 überzuführen, ist doppelt so gross, als die von einem Gewichtsteil Zn_1. Die E.M.K. im Fall Zn_2, in dem Amalgam vorhanden wäre, würde nur halb so gross sein, als wenn Zink das Molekulargewicht Zn_1 besässe. Der Fehler beeinflusst den wesentlichen Teil der Arbeit von Cady nicht. G. C. Sch.

---

38. ***J. Billitzer.*** *Über die Affinitätsgrössen gesättigter Fettsäuren* (Wien. Anz. 1899, p. 239; Monatsh. f. Chem. 20, p. 666—679. 1899). — Der Verf. fasst seine Resultate folgendermassen zusammen:

Der Verf. untersucht die Affinitätsgrössen der Buttersäuren, Valeriansäuren und 4 Capronsäuren, nämlich der normalen Capronsäure, Isobutylessigsäure, Diäthylessigsäure und Äthyldimethylessigsäure.

Die Bestimmung der Affinitätsgrössen geschieht durch Messung der elektrolytischen Dissociationskonstanten, bei den Valeriansäuren überdies noch durch die Zuckerinversion bei 100°.

Fast alle Säuren werden synthetisch dargestellt und zeichneten sich durch besondere Reinheit aus. Es konnte konstatirt werden, dass die Säuren, bei denen das der Carboxylgruppe benachbarte Kohlenstoffatom keinen Wasserstoff trägt (also die Trimethylessigsäure und ihre Homologen), die geringste Dissociation aufweisen, die Säuren vom Typus der Isovaleriansäure die grösste, während die normalen Säuren den Isosäuren nahe stehen und die Mitte zwischen beiden angeführten Typen einnehmen. G. C. Sch.

---

39. ***R. Wegscheider.*** *Über die Veresterung der Kamphersäure* (Wien. Anz. 1899, p. 240). — Es wird gezeigt, dass sowohl bei Einwirkung von Jodmethyl auf saures Kaliumkamphorat in methylalkoholischer Lösung als auch bei der Einwirkung von Natriummethylat auf Kamphersäureanhydrid in Gegenwart von Benzol und bei möglichstem Ausschluss von Wasser beide isomeren Methylestersäuren der Kamphersäure (Ortho- und Allomethylester) entstehen.

Die Entstehung beider Essigsäuren hängt damit zusammen,

dass die elektrolytische Dissociirbarkeit der beiden Carboxyle der Kamphersäure nicht sehr verschieden ist, und kann nicht als Widerlegung der vom Verf. auf Grund theoretischer Erwägungen vermuteten Regel, dass bei dieser Reaktion vorwiegend das stärkere Carboxyl esterifizirt werde, betrachtet werden. Das Verhalten des Kamphersäureanhydrids gegen Natriummethylat schliesst sich dem vom Verf. früher untersuchten Verhalten des Hemipinsäureanhydrids (Beibl. **22**, p. 274) an und bildet daher gleichfalls einen Beleg für das vom Verf. vermutete verschiedene Verhalten der Säureanhydride gegen Alkohole und gegen Natriumalkylate. G. C. Sch.

---

40. ***E. Belugon.*** ***Esterificirungsgeschwindigkeit und -Grenze der Phosphorsäure durch Methylalkohol*** (Bull. soc. chim. **21**, p. 166—169. 1899). — Bei der Einwirkung wasserfreier Phosphorsäure auf Methylalkohol wird die Esterificirungsgrenze sofort erreicht; sie ist von den Mischungsbedingungen unabhängig. Beim Erhitzen und mit der Zeit nimmt der Esterificirungskoeffizient ab. Dasselbe ist der Fall bei Gegenwart einer geringen Menge von Wasser. G. C. Sch.

---

41. ***E. Cohen.*** *Über die Inversionsgeschwindigkeit in Alkoholwassergemischen* (Ztschr. physik. Chem. **28**, p. 145—153. 1899). — In seiner Arbeit über die Dissociation gelöster Körper in Alkoholwassergemischen (Beibl. **22**, p. 136) hat der Verf. nachgewiesen, dass der Dissociationsgrad von starken Elektrolyten in äquivalenten wässerigen und wässerig-alkoholischen Lösungen derselbe ist. Der Dissociationsgrad war aus elektrischen Leitfähigkeitsbestimmungen nach der Formel $\alpha = u_0 / u_\infty$ berechnet worden. Dieses Ergebnis scheint nicht in Einklang zu stehen mit den Versuchen von Kablukow und Zacconi (Diss. Petersburg 1891; Beibl. **16**, p. 170) über die Inversionsgeschwindigkeit in Alkoholwassergemischen. Um diesen Widerspruch aufzuklären, hat der Verf. die Versuche der beiden russischen Forscher wiederholt und erweitert. Es ergab sich, dass, wenn man einen allgemeinen Einblick in den Einfluss gewinnen will, welchen ein Zusatz von Alkohol auf die Inversionsgeschwindigkeit wässeriger Rohrzuckerlösungen ausübt, man sich nicht, wie Kablukow und Zacconi es gethan haben, den konzentrirten

Säurelösungen ($^1/_2$ norm.) zuwenden muss, sondern den verdünnteren. Hier wird dieser Einfluss ein konstanter. Das Verhältnis zwischen den Inversionsgeschwindigkeiten in Wasser und dem Alkoholwassergemisch steigt nämlich anfangs mit zunehmender Verdünnung der Säure an, nähert sich aber einem Grenzwert. — Nach Palmaer's Versuchen (Beibl. **21**, p. 555) ist die Inversionsgeschwindigkeit der Konzentration der Wasserstoffionen proportional. Sowohl in wässeriger, als auch in alkoholisch-wässeriger Lösung ist bei hoher Verdünnung die Spaltung der Salzsäure eine vollständige. Wo nun der Versuch ergibt, dass in diesem Fall die Inversion in Wasser und in Alkoholwassergemischen nicht mit der gleichen Geschwindigkeit verläuft, da müssen wir dem Medium einen gewissen Einfluss zuschreiben, wie denn ein solcher schon bei vielen andern Reaktionen gefunden ist. Woher dieser Einfluss in letzter Instanz rührt, wissen wir vor der Hand nicht. Durch den experimentellen Nachweis des Vorhandenseins eines solchen Einflusses kommt aber die Schwierigkeit, von welcher in der frühern Arbeit des Verf. die Rede war (Ztschr. physik. Chem. **25**, p. 42. 1898; Beibl. **22**, p. 136), zum Verschwinden. G. C. Sch.

---

42. ***S. Arrhenius.*** *Änderung der Stärke schwacher Säuren durch Salzzusatz* (Ztschr. f. Elektrochem. **6**, p. 10—11. 1899). — Wenn man ein Salz einer starken Säure und Basis, wie Chlornatrium, zu einer Lösung von einer schwachen Säure, wie Essigsäure, setzt, und die Stärke der Säure mit Hilfe der Geschwindigkeit einer katalytischen Reaktion bestimmt, so findet man, dass die Wirkung der schwachen Säure nicht unbedeutend zunimmt.

Dies lässt sich nun teilweise dadurch erklären, dass sich etwas starke Säure (Chlorwasserstoff) bildet, und zwar werden wegen der nicht vollkommenen Dissociation etwas mehr Wasserstoffionen gebildet, als wenn die schwache Säure allein ohne Salzzusatz im Lösungswasser sich befände. Weiter beschleunigt das anwesende Salz in der als Salzwirkung bekannten Weise die Reaktionsgeschwindigkeit.

Diese beiden Wirkungen sind in verdünnten Lösungen recht unbedeutend, und es hält nicht schwer, eine Korrektion für dieselben anzubringen. Wenn man nun Versuche mit

grossen Verdünnungen einer schwachen Säure anstellt, findet man, dass ihre Stärke, auch wenn die genannten Korrektionen eingeführt werden, nicht unbeträchtlich zunimmt. Folgende Tabelle gibt die nicht korrigirte Zunahme der Stärke wieder, also das Verhältnis der Reaktionsgeschwindigkeit mit und ohne Salzzusatz. Die Versuche mit NaCl wurden bei einer Konzentration der Essigsäure gleich 0,05 n., alle übrigen mit 0,025 n. Essigsäure ausgeführt. Die Temperatur war etwa 40° C.

	$^1/_8$ n.	$^1/_{20}$ n.	$^1/_{40}$ n.	$^1/_{50}$ n.	$^1/_{80}$ n.	$^1/_{133}$ n.
NaCl	1,339	1,211	1,146	—	1,097	—
KCl	1,354	1,205	—	1,135	—	1,083
KNO_3	1,357	1,243	—	1,158	—	1,091
$NaNO_3$	1,358	—	—	1,127	—	—
$KClO_3$	1,324	—	—	1,121	—	—
Mittel	1,346	1,220	1,146	1,135	1,097	1,087

Die beiden Korrektionen, als Faktoren ausgedrückt, betragen bei $^1/_8$ n. Salz 1,059, bez. 1,077, bei $^1/_{40}$ n. Salz 1,038, bez. 1,016, und bei $^1/_{80}$ n. Salz bez. 1,049 und 1,008.

Alle Salze wirken offenbar nahezu gleich stark, weshalb es erlaubt erscheint, einen Mittelwert für dieselben einzuführen. Korrigirt man wegen der beiden Störungen, so findet man, dass der Dissociationsgrad α der Säure in folgenden Verhältnissen durch Salzzusatz zunimmt:

α 1,180 1,132 1,087 1,078 1,038 1,030.

Es scheint hieraus zu folgen, dass der Dissociationsgrad und damit die Dissociationskonstante einer schwachen Säure, wie Essigsäure, durch Zusatz von Salzen des Typus KCl nicht unbeträchtlich zunimmt, und zwar um so mehr, je grösser der Salzzusatz ist. Die Zunahme der Stärke ist nicht der Salzmenge proportional, sondern steigt langsamer.

Da die Salze eine solche Wirkung auf die sonst regelmässig sich verhaltenden Säuren ausüben, wird es gewissermassen verständlich, dass ein Zusatz von KCl zu einer schon vorhandenen KCl-Lösung ihren Dissociationsgrad erhöht, d. h. mit andern Worten, dass die Dissociationskonstante der Salze um so grösser ausfällt, je höher die Konzentration ihrer Lösungen ist.
G. C. Sch.

43. ***H. Goldschmidt* und *R. M. Salcher.*** *Studien über die Aminolyse* (Ztschr. physik. Chem. **29**, p. 89—118. 1899). — Durch ein äusserst umfangreiches Versuchsmaterial ist nachgewiesen, dass die Stärke einer Base vom Typus ROH von dem Grade der Dissociation in positive R-Ionen und negative OH-Ionen abhängt. Auch in andern Lösungsmitteln gibt uns die Dissociationstheorie Auskunft über die Stärke derartiger Basen. Dies gilt nicht mehr, wenn man eine Ammoniakbase in einem andern Lösungsmittel als Wasser löst; denn hier können keine Hydroxylionen entstehen. Aus kryoskopischen Versuchen hat H. Goldschmidt schon vor 9 Jahren (Beibl. **16**, p. 61) geschlossen, dass sich die Ammoniakbasen in basischen Lösungsmitteln nicht gleich verhalten. Die vorliegende Abhandlung bildet die Fortsetzung dieser Studien. Um bei Fehlen der elektrolytischen Dissociation die Stärke der Basen zu bestimmen, kann man folgendermassen verfahren. Man löst Salze der zu untersuchenden Base in einer als Einheit gewählten andern Base auf und bestimmt, in welchem Verhältnis sich die im Salze enthaltene Säure zwischen der Base des Salzes und der als Lösungsmittel gewählten verteilt. Man verfährt also in analoger Weise, wie bei der Bestimmung der Stärke schwacher Basen durch Messung der hydrolytischen Spaltung ihrer Salze beim Lösen in Wasser. Man könnte den Vorgang in analoger Weise als Aminolyse bezeichnen. Die oben angedeutete kryoskopische Methode gibt in den meisten Fällen zu ungenaue Resultate. Es wurde deshalb folgendes Verfahren eingeschlagen, das wir an einem Beispiel erläutern wollen. Die Geschwindigkeitskonstante der Umwandlung der Diazoamidokörper in Amidoazokörper in basischen Lösungsmitteln ist der Konzentration der zugesetzten Säure proportional. Die Geschwindigkeitskonstante der ebenerwähnten Reaktion bei Anwesenheit von salzsaurem Anilin, wenn die Salzsäurekonzentration 0,1 ist, sei K_0. Wird jetzt z. B. salzsaures Pyridin in Anilin gelöst und liefert die Reaktion bei Anwesenheit von salzsaurem Pyridin in der Konzentration a die Geschwindigkeitskonstante K, so wird ξ, die Konzentration der an das Anilin abgegebenen Salzsäure, durch die Gleichung:

$$\xi = 0{,}1\, K / K_0$$

gegeben sein. Dabei ist die Voraussetzung gemacht, dass das

noch unzersetzte Pyridinsalz auf die Umwandlung keinen Einfluss ausübt, was durch Versuche bestätigt wurde. Um an verschiedenen Salzen derselben Base die Aminolyse zu ermitteln, musste zunächst der Einfluss der verschiedenen Säuren in reinen Anilinlösungen auf die Geschwindigkeit der Umwandlung der Diazoamidokörper bestimmt werden. Es ergaben sich folgende Geschwindigkeitskonstanten:

Salzsäure	Bromwasserstoffsäure	Salpetersäure	o-Nitrobenzoësäure
0,080	0,140	0,116	0,0088

Salzsäure, Bromwasserstoffsäure und Salpetersäure, die in wässeriger Lösung gleich stark sind, wirken also in Anilinlösung sehr verschiedenartig. o-Nitrobenzoësäure ist, wie im Wasser, viel schwächer als die übrigen.

Die aminolytische Konstante derselben Base ergibt sich nahezu unabhängig von ihrem untersuchten Salze. Die aminolytischen Konstanten $\varkappa$ sind sehr verschieden und ändern sich in demselben Sinne, wie die Affinitätskonstanten K der Base in wässerigen Lösungen:

Base	$\varkappa$	K	$\frac{\varkappa}{K} \times 10^{-8}$
Chinolin	1,66	$0,8 \times 10^{-9}$	20
Pyridin	2,32	$2,3 \times 10^{-9}$	10
Chinaldin	5,31	4×10^{-9}	11
α-Pikolin	10,7	$4,5 \times 10^{-9}$?	2,4 ?
s-Collidin	$2,87 \times 10^{3}$	$2,4 \times 10^{-7}$	12
Dimethylbenzylamin	$1,05 \times 10^{4}$	$1,05 \times 10^{-5}$	10
Diäthylbenzylamin	$2,17 \times 10^{4}$	$3,56 \times 10^{-5}$	6,1
Triäthylamin	$4,34 \times 10^{5}$	$6,4 \times 10^{-4}$	6,8

Die $\varkappa$-Werte beziehen sich auf 45°, die K-Werte auf 25°; trotzdem ist das Verhältnis beider Konstanten nahezu gleich. Es liegt auf der Hand, dass man beide Erscheinungen auf eine und dieselbe Ursache wird zurückführen müssen. Diese wird wohl in der verschieden starken Tendenz des Aminstickstoffs, fünfwertig zu wirken, zu suchen sein. Wenn eine Aminbase beim Lösen in Wasser elektrolytisch dissociirt wird, so muss sie vorher H_2O anlagern, was mit einer Änderung der N-Valenz verbunden ist, und je mehr die Base dissociirt ist, um so mehr Moleküle müssen sich mit Wasser verbunden haben. Bei den Versuchen der Verf. ist die Base als die stärkste definirt, die am meisten Säure der Anilinlösung entziehen kann, die also

die grösste Menge Salz, in welchem ja der Stickstoff fünfwertig ist, bildet. Es ist unwahrscheinlich, dass die verschiedene Stärke der Basen in Anilinlösung auf eine Dissociation zurückzuführen ist. G. C. Sch.

---

44. ***B. R. de Bruyn.*** *Beitrag zur Kenntnis der Gleichgewichte mit zwei flüssigen Phasen von einem Alkalisalz, Wasser und Alkohol* (Diss. Leiden 158 pp. 1899). — Diese Dissertation enthält die Untersuchung, über welche schon Beibl. 23, p. 319 nach einer vorläufigen Mitteilung referirt wurde. Es werden die eignen Messungen, sowie diejenigen anderer Untersucher über Systeme mit zwei oder drei der dort genannten Komponenten mittels der von Schreinemakers behandelten graphischen Vorstellung bearbeitet und alle Resultate in dieser Weise übersichtlich zusammengestellt.

L. H. Siert.

---

45. ***W. R. Lang und A. Rigaut.*** *Die Zusammensetzung und Dissociationsdrucke der Ammoniak-Cadmiumchloride* (Journ. Chem. Soc. 75, p. 883—887. 1898). — Es wurden zwei Verbindungen von Chlorcadmium mit Ammoniak $CdCl_2 . 6 NH_3$ und $CdCl_2 . 2 NH_3$ hergestellt. Die erstere zeigte folgende Dissociationsdrucke:

Temp.	Druck	Temp.	Druck	Temp.	Druck
0°	46 mm	44°	290 mm	60°	696 mm
13	68	48	411	61	711
22	133	50	455	63	776
25	152	52	511	65	831
31	181	59	631	69	931
39	235				

Oberhalb 62° vermag $CdCl_2 . 6 NH_3$ bei Atmosphärendruck nicht mehr zu bestehen, es verwandelt sich in $CdCl_2 . 2NH_3$, welches erst bei 210° sich zu zersetzen beginnt. G. C. Sch.

---

46. ***J. F. Clark.*** *Elektrolytische Dissociation und Giftwirkung* (Journ. Phys. Chem. 3, p. 263—316. 1899). — Es wird die Giftwirkung einer grossen Reihe von Säuren, Basen und Salzen, auf Oedokophalum, Botrytis, Penicillium, Aspergillus und Sterigmatocystis untersucht. Die Abhandlung hat ausschliesslich chemisches und physiologisches Interesse. Bemerkenswert ist, dass keine neuen Beweise dafür beigebracht

werden konnten, dass die Giftwirkung ausschliesslich oder zum grössten Teil von den Ionen herrühren; im Gegenteil bei verschiedenen Säuren nahm die Giftwirkung mit der Dissociation ab.

G. C. Sch.

---

47. ***F. Pietzker.*** *Zur Lehre von den physikalischen Dimensionen* (Verh. Deutsch. Naturf. u. Ärzte Düsseldorf 1898, p. 30—33). — Der Verf. nimmt Anstoss an den zu weit gehenden Folgerungen, die man aus den Dimensionsangaben für die physikalischen Grössen ziehen zu können glaubt, und erläutert seinen Widerspruch an einem speziellen Beispiel, um dann daran einige allgemeine Bemerkungen zu knüpfen.

Das spezielle Beispiel ist die Behauptung, dass die elektromagnetisch und elektrostatisch gemessene Elektricitätsmengeneinheit sich durch einen Geschwindigkeitsfaktor unterscheiden. Das ist ein logischer Widerspruch, denn gleichartige Grössen können sich nur durch reine Zahlenfaktoren voneinander unterscheiden. Die ganze Dimensionsverschiedenheit der beiden Angaben für die Elektricitätsmengen ist unberechtigt. Der Verf. setzt auseinander, dass sie daher rührt, dass die Dimensionslehre einer ganz verfehlten Systematik zu Liebe Dinge, die innerlich keine Beziehung haben, vermengt, was der Verf. noch durch weitere Beispiele erläutert. G. C. Sch.

---

48. ***Fr. Pietzker.*** *Wahre und scheinbare Homogeneïtät in den physikalischen Gleichungen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 12, p. 208—224. 1899). — Der Verf. wendet sich gegen einen Teil der Auseinandersetzungen in den Artikeln dieser Zeitschrift von Höfler, Schreber, Koppe (12, p. 14, 144, 149) und bespricht die folgenden Punkte. 1. Die Verhältnisgleichung muss äusserlich nicht stets die Form einer solchen haben. Die Gleichungen der Geometrie und Mechanik haben die verlangte Homogeneïtät, die letztere kann jedoch nur zu einem rein formellen Prüfungsmittel für die Möglichkeit der aufgestellten Gleichungen dienen. 2. Die Homogeneïtätsbetrachtungen der Dimensionslehre scheinen deshalb zu einem materiellen Aufschluss über die Natur physikalischer Gesetze zu führen, weil die benutzten Gleichungen die volle Homogeneïtät erst dadurch erlangen, dass man verschiedenartige Dinge auf Grund äusserlicher Übereinstimmung für wesensgleich er-

klärt. 3. Der Verf. wendet sich zu den Folgerungen, die sich durch die Anwendung seiner allgemeinen Anschauung auf die Begriffe der Elektricitätslehre ergeben und welche von Poske (**12**, p. 42) angegriffen worden sind. K. Sch.

---

49. ***Th. Wulf.*** *Zur Mach'schen Massendefinition* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 205—208. 1899). — Der Verf. zeigt, wie die beiden Mängel, welche P. Volkmann (Beibl. **22**, p. 917) in der Mach'schen Massendefinition findet, zu beseitigen seien. Den Erfahrungssatz: „Gegenüberstehende Körper erteilen sich entgegengesetzte Beschleunigungen nach der Richtung ihrer Verbindungslinie", den Mach an die Spitze der Mechanik stellt, ersetzt er durch den analogen Erfahrungssatz: „Central aufeinanderstossende Körper erteilen sich entgegengesetzte Beschleunigungen in der Richtung der Verbindungslinie ihrer Schwerpunkte". Er gibt ferner einen Versuch nebst Resultaten an, durch den das Gesetz, dass die Massen zweier Körper, welche einander beschleunigen, den erhaltenen Beschleunigungen umgekehrt propotional sind, experimentell verifizirt werden kann. K. Sch.

---

50 u. 51. ***Hans Kleinpeter.*** *Die Entwicklung des Raum- und Zeitbegriffes in der neueren Mathematik und Mechanik und seine Bedeutung für die Erkenntnistheorie* (Arch. f. systematische Philosophie **4**, p. 32—43. 1898). — *Über Ernst Mach's und Heinrich Hertz' prinzipielle Auffassung der Physik* (Ibid. **5**, p. 159—184. 1899). — Die Artikel ziehen aus den bezüglichen neueren Untersuchungen die Folgerungen für die Erkenntnistheorie. Gemäss den Arbeiten von Mach und Hertz, die in Betreff des Raumbegriffs durch die Forschungen anderer über die nichteuklidische Geometrie ergänzt werden, wird der rein subjektive Ursprung *aller* unserer Begriffe betont. Nach der oft zitirten Stelle aus der Hertz'schen Einleitung in seine Prinzipien der Mechanik hat die Erfahrung über die Richtigkeit dieser Begriffe zu entscheiden, dieser „Scheinbilder oder Symbole," die wir uns von den äusseren Gegenständen machen. Daher ist alles Wissen subjektiv; es gibt nicht eine objektive, über Menschen und Göttern thronende Wahrheit, wie sich die alten Griechen dieselbe vorstellten, und es ist nicht Sache der Wissenschaft, Wissen zu enthalten, wohl aber jedem einzelnen

von uns zur Erreichung eines solchen behilflich zu sein. Der Kantische Wahn von der unbedingten Gewissheit der Geometrie ist zerstört. Die Sätze der Geometrie besitzen keine Gültigkeit für ein Wesen, das gar nicht denkt, und ein solches ist die Natur, d. h. also die Sätze der Mathematik haben keine vom Subjekte unabhängige Geltung. — Als geistreiche philosophische Kommentare zu den einschlägigen mathematischen und physikalischen Schriften sind beide Aufsätze interessant zu lesen.

Lp.

---

52. ***L. Boltzmann.*** *Zur Energetik* (Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte, Düsseldorf 1898, p. 65—67). — Der Verf. beweist an einem speziellen Beispiel, dass der von Helm aufgestellte Satz: In jedem mechanischen System muss für jede mögliche Veränderung die Summe der potentiellen und kinetischen Energie unverändert bleiben (Helm, Energetik nach ihrer geschichtlichen Entwicklung), unklar ist. Dasselbe gilt von Helm's Ableitung der Elasticitätsgleichungen und den Gibbs'schen Gleichungen, bei denen zum Zweck einer äussern formellen Abrundung die Präcision der Begriffsbestimmungen von Gibbs aufgegeben wird.

G. C. Sch.

---

53. ***L. Boltzmann.*** *Anfrage, die Hertz'sche Mechanik betreffend* (Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte Düsseldorf 1898, p. 67). — Zwei starre, in einem Punkt B mittels eines Kugelgelenks verbundene Stangen, von denen jede einen nicht in B befindlichen Massenpunkt A und C hat, während sonst alles masselos ist, liefern im Sinn Hertz' einen verborgenen Mechanismus, der die Reflexion einer im Innern einer elastischen Hohlkugel befindlichen elastischen Vollkugel an der Hohlkugel darstellt. Wie kann durch einen verborgenen Mechanismus, für den irgend welche holonome oder nicht holonome Gleichungen gelten, an deren Stelle aber gemäss Hertz' Theorie nicht Ungleichungen treten dürfen, der einfache vollkommen elastische Stoss zweier Vollkugeln dargestellt werden? Sollte es wirklich Schwierigkeiten bereiten, selbst für diese einfachsten Naturvorgänge entsprechend einfache, alle Anforderungen der Hertz'schen Theorie erfüllende verborgene Mechanismen zu finden, so würde dadurch deren Bedeutung für die Physik trotz aller

ihrer philosophischen Schönheit und Vollkommenheit sehr vermindert. G. C. Sch.

54. ***L. Boltzmann.*** *Vorschlag zur Festlegung gewisser physikalischer Ausdrücke* (Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte Düsseldorf 1898, p. 67—68). — Der Verf. beantragt, es mögen in den Fällen, wo noch keine einheitlichen Bezeichnungen üblich sind, solche von der mathematischen und der physikalischen Abteilung der Naturforschergesellschaft, bez. der Mathematikervereinigung in Vorschlag gebracht und empfohlen werden. Als Beispiele solcher vorzuschlagenden Bezeichnungen führt er an: 1. „Vektor“ für eine Grösse mit Richtung und Richtungssinn, „Tensor“ ohne den letztern; „Rotor“ mit Drehungssinn, „Axiar“ als allgemeinen Begriff, der alle vorherigen umfasst (nach Voigt und Wiechert). 2. Gebrauch des englischen (Weinranken)-Koordinatensystems, wo eine Beziehung zur gegebenen Natur vorliegt (zum Elektromagnetismus, zur Erddrehung etc.). 3. „Orientirung“ für die gesamte Gedrehtheit eines starren Körpers um einen Punkt (z. B. den Schwerpunkt). Ihr Differentalquotient nach der Zeit ist die Drehung. 4. „Isentropen“ statt „Adiabaten“ für Zustandsveränderung ohne Wärmezufuhr, „Isopyknen“ für solche, wo das Volumen, „Isobaren“ für solche, wo der Druck konstant bleibtt. G. C. Sch.

55. ***A. Blondel.*** *Über die Bewegungsgleichung der Automobilen* (C. R. 128, p. 1441. 1899). — In der Nummer der C. R. vom 23. Mai hatte Petot einen Fehler in der allgemein gebräuchlichen Differentialgleichung für die Bewegung eines Automobils verbessert. Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass er eine gleichwertige Verbesserung bereits 1898 in dem von ihm und F. Paul Dubois verfassten Werke La traction électrique sur voie ferrée vorgenommen hat. Lp.

56. ***G. Lippmann.*** *Über das aus den Gesetzen der universalen Attraktion abgeleitete absolute Zeitmaass* (C. R. 128, p. 1137—1142. 1899). — Ist k^2 die Gravitationskonstante, F die zwischen zwei Massen M und m im Abstande r stattfindende Newton'sche Anziehung, so hat man (1) $F = k^2 M m / r^2$; andererseits gilt für F der leicht verständliche Ausdruck (2) $F = m\, d^2 x / d t^2$. Aus (1) und (2) folgt:

$$k^2 = \frac{r^2}{M} \cdot \frac{d^2 x}{d t^2},$$

d. h. k^2 hat die Dimension -2 in Bezug auf die Zeit und ist unabhängig von den Einheiten der Länge und der Masse. So berechnet man im C.G.S.-System $k = 1/3862$, sei es dass man Centimeter und Gramm oder Meter und Tonne einsetzt. Die so *absolut*, d. i. nicht durch Vergleich einer Zeit mit einer andern gefundenen Zahl $1/k = 3862$, d. h. 3862 Sekunden der gebräuchlichen Zeitmessung (oder etwas mehr als eine Stunde) wird als *absolute Zeiteinheit* eingeführt. Um dieselbe physikalisch darzustellen, kann man folgendes Verfahren einschlagen: Ist M die Masseneinheit, um welche ein materieller Punkt im Abstande der Längeneinheit eine Kreisbahn beschreibt, so beträgt die Umlaufszeit 2π absolute Zeiteinheiten; der bewegliche Punkt durchläuft also den Bogen 1 in der Zeit 1. — Die Länge des Pendels, das in Paris während der absoluten Zeiteinheit 3600 Schwingungen ausführt, ist 1,02960 m. — Endlich ist die Zahl $1/k$ aus der bekannten Umlaufszeit eines Planeten, aus der Masse der Sonne und der grossen Halbaxe der Bahn leicht zu berechnen, wenn die Masse des Planeten gegen die der Sonne vernachlässigt werden darf; ebenso aus der Umlaufszeit eines Trabanten um einen Planeten. Lp.

---

57. **H. Kellermann.** *Ein Standfestigkeitsapparat* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 12, p. 224. 1899). — In eine Seite eines schiefen vierseitigen Hohlprismas sind Löcher gebohrt, in welche mit Eisenspitzen versehene Bleiklötzchen gesteckt werden; die entgegengesetzte Prismafläche fehlt. Ein mit dem Apparat passend verbundenes Lot lässt erkennen, ob der Schwerpunkt des Prismas unterstützt ist. K. Sch.

---

58. **Fritz Kötter.** *Der Bodendruck von Sand in vertikalen cylindrischen Gefässen* (Journ. f. Math. 120, p. 189—241. 1899). — Der Bodendruck von Sand in vertikalen cylindrischen Gefässen ist von Hagen und neuerdings von Forchheimer experimentell untersucht worden, und zwar durch Bestimmung des Minimums der Kraft, welches eben genügt, um den beweglichen Boden einer mit Sand gefüllten Röhre gegen den Sanddruck im Gleichgewicht zu halten. Dabei hat

sich das merkwürdige Resultat ergeben, dass jene Kraft, also auch der Sanddruck sich mit wachsender Höhe der Sandschicht ausserordentlich schnell einer endlichen Grenze nähert. Der theoretischen Bestimmung dieses Grenzwerts ist die vorliegende Abhandlung gewidmet (die bisherigen Theorien von Hagen, Forchheimer und Könen machen von zum Teil recht bedenklichen Annahmen Gebrauch).

Der Verf. behandelt die Aufgabe als ein Problem der Variationsrechnung und rechtfertigt dies eingehend. Er geht aus von den rein statischen Beziehungen einerseits, bei denen der Körper als starr betrachtet werden kann, und von den physikalischen Beziehungen andererseits, welche für Sand dahin lauten, dass für kein Flächenelement die Neigung des Drucks zur Normale grösser sei, als ein gewisser Winkel, der Böschungswinkel, und dass sie an den starren Wänden nicht grösser sei als ein anderer Winkel, der Reibungswinkel des Sandes an der Wand. Es handelt sich darum, ein diesen statischen und physikalischen Gleichgewichtsbedingungen genügendes System von Druckkräften zu finden.

Nachdem die Aufgabe bis zu einem gewissen Punkte ganz allgemein geführt worden ist, werden diejenigen beiden Fälle behandelt, für welche dem Verf. die Lösung gelungen ist, nämlich der parallelwandige Trog und der Kreiscylinder; dort wird das Problem zweidimensional, hier wird die Aufgabe durch den Beweis vereinfacht, dass sich jeder Wert des Bodendrucks durch eine um die Axe symmetrische Druckverteilung erreichen lässt; immerhin werden die Formeln (die sich im Auszug nicht wiedergeben lassen), hier natürlich verwickelter. Allgemein lässt sich der Bodendruck in der Form

$$P = \varrho\, h\, F = \varrho\, C \frac{F^2}{U}$$

darstellen, wo ϱ die Dichte des Sandes, F der Querschnitt, U der Umfang des Gefässes, h bez. C Konstanten sind; h kann als Druckhöhe, C als Druckkoeffizient bezeichnet werden, letzterer ist nur noch von der Form, aber nicht mehr von der Grösse des Querschnitts abhängig, übrigens aber für die beiden hier behandelten Querschnittformen, Spalt und Kreis, nur sehr wenig verschieden. Dagegen hängt der Druckkoeffizient in sehr hohem Maasse von der innern und äussern Reibung ab,

und es sei beispielsweise angeführt, dass, wenn der Reibungswinkel von $6^1/_2{}^0$ auf 55^0 wächst, der Druckkoeffizient beim Spalt von 7,6 auf 0,4, beim Kreis von 7,7 auf 0,5 herabsinkt.

F. A.

59. ***H. S. Hele Shaw.*** *Die Bewegung einer vollkommenen Flüssigkeit* (R. Inst. of G. Brit. Sepab. p. 1—16. 1899). — Eine populäre Vorlesung über die Strömung der Flüssigkeiten, die Eigenschaften der Stromfäden, die Druckverhältnisse, die sich bildenden Wirbel etc. Durch verschieden gefärbte Kugelreihen bez. flüssige Streifen werden die Verhältnisse anschaulich vorgeführt; die Abhandlung gibt von diesen Modellen und Apparaten Reproduktionen, zum Teil in Farbendruck. F A.

60. ***V. Bjerknes.*** *Über einen hydrodynamischen Fundamentalsatz und seine Anwendung auf Atmosphäre und Weltraum* (K. Svensk. Vet. Ac. Handl. 31; nach Oberbeck in Meteor. Ztschr. p. 184—186. 1899). — Flächen gleichen Drucks bez. gleicher Dichte werden Isobaren bez. Isosteren, ihre Schnittlinien isobar-isostere Kurven genannt; $-\partial p / \partial n$ ist der Gradient, $+\partial k / \partial n$ (k specifisches Volumen) wird als Beweglichkeitsvektor bezeichnet. Hierfür werden folgende Sätze abgeleitet: 1. Der Masse, die zur Zeit ein isobar-isosteres Solenoid erfüllt, wird von dem Gradienten eine Wirbelgeschwindigkeit mitgeteilt um die Solenoidaxe als Axe und mit einer überall dem reziproken Querschnitt gleichen Intensität; diese Wirbelbeschleunigung ist von dem Beweglichkeitsvektor gegen den Gradienten hin gerichtet. 2. Die Flüssigkeitsmasse, welche eine isobar-isostere Röhre füllt, hat eine Rotationsbewegung, deren Beschleunigung der Anzahl der in der Röhre enthaltenen Solenoide gleich ist. 3. Eine geschlossene Flüssigkeitskurve hat in einer Cirkulationsbewegung eine Beschleunigung gleich der Anzahl von isobar-isosteren Solenoiden, welche sie umschliesst.

Die Anwendungen beziehen sich zunächst auf Gefässe mit Flüssigkeiten, deren Dichte in horizontalen Schichten oder vertikalen Schichten kontinuirlich verschieden ist oder an einer Stelle sich plötzlich ändert; hierdurch entstehen Wirbelbewegungen um eine horizontale oder eine vertikale Axe oder „Gleitungswirbel“. Ein dem letztern ähnlicher Fall tritt ein z. B. bei

der erwärmten Luft in einem Schornstein. Auch auf die Bewegungen der Atmosphäre findet die Theorie in vollem Maasse Anwendung, z. B. zur Erklärung der Passate, der Land- und Seewinde, der Winde bei Sonnenauf- und -untergang, der Cyklone und Anticyklone etc. Den Schluss bilden Betrachtungen über die Meeresströmungen, die entweder vorwiegend durch Winde oder durch Dichteunterschiede erzeugt werden können. F. A.

---

61. **Lord Kelvin.** *Kontinuität in der Wellentheorie* (Phil. Mag. (5) **46**, p. 494—500. 1898). — Es handelt sich um vergleichende Betrachtungen über Verdichtungs-Verdünnungs-Wellen in Gasen, Flüssigkeiten und festen Körpern, Verdrehungswellen in festen Körpern, elektrische Wellen in allen Stoffen, die fähig sind, sie durchzulassen und über strahlende Wärme, sichtbares und ultraviolettes Licht. Zu Grunde gelegt wird den Betrachtungen die Vorstellung einer ideal starren Kugel aus Platin, die innerhalb einer ebenfalls ideal starren, aber masselosen Kugelschale hängt, während letztere selbst wieder in Luft oder in Wasser oder in einem grossen Glasblock, in einer leitenden oder nichtleitenden, durchsichtigen oder undurchsichtigen Masse eingebettet ist. Es werden nun durch geeignete Anwendung von Kräften zwischen Schale und Kern verschiedene Arten von Schwingungen hervorgerufen, diese durch Steigerung der Frequenz in akustische, optische etc. übergeführt und die Kontinuität zwischen allen diesen verschiedenen Schwingungszuständen festgestellt. Diese Andeutungen müssen genügen, da sich an den Einzelheiten der interessanten Ausführungen kaum etwas kürzen lässt. F. A.

---

62. **P. Métral.** *Demonstration des archimedischen Prinzips für Gase* (Journ. de phys. (3) 8, p. 215. 1899). — Zwei übereinanderhängende Glasballons befinden sich tarirt an der einen Seite eines Wagebalkens. Der untere taucht in ein Gefäss ein. Wird dieses mit Kohlensäure gefüllt, so steigen die Ballons. Füllt man den obern Ballon ebenfalls mit Kohlensäure, so stellt sich das Gleichgewicht wieder her. Eine ähnliche Anordnung ermöglicht auch den Nachweis des archimedischen Prinzips für Gase, die leichter als Luft sind.

G. J.

---

63. ***D. Berthelot** und **P. Sacerdote**. Über Mischung der Gase und die Kompressibilität von Gasgemischen* (C. R. **128**, p. 820—822. 1899). — Die Verf. untersuchen die Kompressibilität folgender drei Gasgemische: Schwefeldioxyd und Kohlendioxyd, Sauerstoff und Stickstoff (atmosphärische Luft) und Sauerstoff und Wasserstoff (O und H). Das Schwefeldioxyd- und Kohlendioxydgemisch ist weniger kompressibel, als es die Theorie erwarten lässt, dasselbe zeigt sich an dem Gemisch von Sauerstoff und Wasserstoff. Bei dem Sauerstoff-Stickstoffgemisch fallen die Abweichungen zwischen beobachtetem und berechnetem Wert nahezu den Beobachtungsfehlern gleich gross aus. Rud.

---

64. ***P. Sacerdote**. Das Gesetz der Mischung von Gasen — Ein neuer Apparat zur Demonstration desselben* (Journ. de Phys. (3) 8, p. 319—329. 1899). — Berthollet hat das Gesetz aufgestellt, dass die Mischung zweier Gase (bei konstanter Temperatur und konstantem Volum von anfänglich gleichem Druck sich ohne Druckänderung vollziehe.

Leduc gelangte auf einem andern Wege bei der Prüfung dieses Gesetzes zu dem Resultat, dass es im allgemeinen nicht gültig sei. Der Verf. hat die Untersuchung Berthollet's wiederholt unter Beobachtung grösster zu erzielender Genauigkeit. Die Einzelheiten dieser Versuche sind schon aus Referaten über des Verf. Arbeiten in den Comptes Rendus bekannt (vgl. Beibl. **22**, p. 377). Hier bringt der Verf. als neu vornämlich die Beschreibung eines Apparats, der schnell und deutlich zu zeigen gestattet, ob und in welchem Maasse sich der Druck beim Mischen zweier Gase ändert.

Des weiteren bespricht der Verf. die Umformungen, die man dem Gesetz von Berthollet geben kann, einmal ohne vorauszusetzen, dass die Gase dem Mariotte'schen Gesetz gehorchen, und zweitens bei dieser Voraussetzung.

Danach teilt er im Hinblick auf die Mischung der Gase diese in drei Gruppen: in Gase, die dem Berthollet'schen und dem Mariotte'schen Gesetz gehorchen, in solche, welche dem Berthollet'schen Gesetz folgen, aber nicht dem von Mariotte (z. B. N und O) und endlich in solche, welche dem Berthollet'schen Gesetz nicht folgen, wie z. B. Kohlendioxyd und Schwefel-

dioxyd. Für diese letzte Gruppe gilt kein Mischungsgesetz der Gase mehr. Rud.

---

65. ***G. U. Yule.*** ***Über ein die Häufigkeit bestimmter Luftdrucke registrirendes Barometer*** (Phil. Trans. Roy. Soc. London **190**, p. 467. 1898; Ztschr. f. Instrmkde. **19**, p. 183—184. 1898. Referat von Hammer). — Denkt man sich an einer bestimmten Station zu jedem abgelesenen Barometerstand als Abszisse x eine Ordinate y aufgetragen, die der Anzahl der Ablesungen jenes Barometerstands x innerhalb eines langen Zeitraums (bei bestimmten täglichen Ableseterminen selbstverständlich) entspricht, so erhält man die von dem Verf. sogenannte Barometerhäufigkeitskurve des Orts. Die Barometerhäufigkeitskurve hat keineswegs eine Form, die der symmetrischen Wahrscheinlichkeitsfunktion entspricht; sie ist vielmehr deutlich asymmetrisch, wobei diese Asymmetrie von drei oder vier wohl zu definirenden Konstanten abhängt. Mit der Aufsuchung dieser Konstanten beschäftigt sich die Abhandlung von Pearson und Lee; die Verf. sind bereits im Stande, generelle Häufigkeitsisobaren durch die britischen Inseln zu ziehen.

Yule hat nun das Modell eines Instruments hergestellt, das die Ablesungen des Barometerstands zu bestimmten Zeiten und die Auslese dieser Stände erspart, vielmehr die Häufigkeitskurve selbstthätig liefert. Er benutzt ein Aneroïd, dessen zentrale Welle statt des Zeigers eine leichte Rinne trägt. Das Ende der Rinne führt zu einem Kranz von festen Rinnen, die in vertikalen Röhren (Behältern) endigen. Von solchen festen Rinnen und Röhren sind, wenn z. B. die extremen auf der Station beobachteten Barometerstände 3 Zoll voneinander abweichen, und $^1/_{10}$ Zoll die zu registrirende Einheit ist, 30 im Kreis herum gestellt, einen Raum einnehmend, der eben der Aneroïdvariation von 30 Zehntelzoll des Quecksilberluftdrucks entspricht. In bestimmten Zeitabschnitten wird nun mit Hilfe eines Uhrwerks jedesmal ein leichtes Kügelchen aus einer Zubringerrinne auf die Rinne an der Welle und von dieser durch die äussern Rinnen in einen der vertikalen Behälter geleitet. Die ganze Analyse besteht am Schluss eines bestimmten Zeitabschnitts im Abzählen der Kügelchen in jedem der Behälter; man hat nur die Zahl der Kügelchen als Ordinate

aufzutragen zu Abszissen, deren Längen den Nummern der Röhren entsprechen. G. C. Sch.

---

66. ***H. Kamerlingh Onnes.*** *Normal-Gasmanometer (Präcisionspiëzometer mit veränderlichem Volumen für Gase)* (Verslagen Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1899/1900, p. 45—57; Comm. Phys. Lab. Leiden Nr. 50, 21 pp.). — Diese geschlossenen Manometer sind konstruirt worden 1. für die Bestimmung der Isothermen von Gasen bei Temperaturen, welche bis zum Gefrierpunkt des Hg hinunter gehen können, indem der Druck mit dem offenen Manometer (vgl. Beibl. 23, p. 80) gemessen wird; 2. die Messung von Drucken bei andern Untersuchungen, nach vorhergehender Kalibrirung mit dem offenen Manometer, wenn die direkte Anwendung dieses Apparats zu umständlich wäre. Der Apparat besteht aus vier geschlossenen Manometerröhren, bestimmt für Drucke von 4 bis 8, 8 bis 16, 16 bis 32, 32 bis 64 Atm. Die äusserst sorgfältige Konstruktion gestattet eine Genauigkeit bis zu $^1/_{5000}$ zu erreichen. Die Manometerröhren, welche den Cailletet'schen Röhren ähnlich sind, haben Durchmesser von 8, 6, 4 und 3 mm, und sind oben von erweiterten Teilen versehen.

Es sind Vorrichtungen getroffen zur genauen Bestimmung des Normalvolumens (0°, 760 mm) des eingeschlossenen Gases, und zur Messung des Höhenunterschieds der Quecksilberkuppen in der Manometerröhre und an der freien, dem Druck ausgesetzten Oberfläche. Zur Druckübertragung dienen nur Hg und komprimirtes Gas, so dass Verunreinigung durch irgend andere Flüssigkeiten ausgeschlossen ist. Die Ablesung geschieht kathetometrisch. L. H. Siert.

---

67. ***L. Papanti.*** *Über die barometrische Höhenmessung. Kurze Notizen mit hypsometrischen Tafeln* (Florenz 1899; Nuov. Cim. (4) 9, p. 465—469. 1899). — Diskussion der verschiedenen barometrischen Höhenformeln und Anweisungen zur Ausführung von Höhenbestimmungen. B. D.

---

68. ***P. Vieille.*** *Deformation der Wellen während ihrer Fortpflanzung* (C. R. 128, p. 1437—1440. 1899). — Der Verf. hatte früher gezeigt, dass plötzliche und starke Verdichtungen

eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit haben, die bis zum Dreifachen der normalen Schallgeschwindigkeit ansteigen kann. Im Verfolg seiner Untersuchungen über die Druckverteilung bei Explosionen in Röhren ergaben sich neuerdings Druckkurven, die die Entstehung der Diskontinuität, auch wenn die Anfangswelle völlig stetig ist, deutlich erkennen lassen. Zur Erzeugung der Explosion diente feines Schiesspulver, der Druck wurde graphisch registrirt, und zwar an den beiden Röhrenenden, sowie in $^1/_3$ und $^2/_3$ der Röhrenlänge; diese Druckkurven werden in 10 facher Vergrösserung wiedergegeben und eingehend diskutirt, wobei sich u. a. die zunehmende Versteifung der Welle ergibt. Die Schlussbemerkung betrifft den scheinbaren Widerspruch der Resultate mit denen von Violle und Vautier. F. A.

---

69. ***M. F. Fitzgerald.*** *Über den Flügelflug von Platten* (Proc. Roy. Soc. London. Sepab. 1899). — Es wird der Versuch gemacht, zu ermitteln, inwieweit einerseits fortschreitender, andrerseits schwebender Flug mittels Platten erzielt werden kann, die an eine schwere Masse befestigt sind und nach Art von Flügeln hin und her bewegt werden; dabei werden die Verhältnisse möglichst entsprechend den Versuchen von Langley gewählt, um dessen Resultate benutzen zu können. Unter den vorausgesetzten Umständen ist die Bahn des Rumpfs eine schwache, die der Flügel eine ausgeprägtere Wellenlinie; für ihre verschiedenen Punkte wird der Druck nach Grösse und Richtung, sowie schliesslich die Arbeit für die Einheit der Last ermittelt; die Beziehungen werden durch Kurven anschaulich dargestellt. Die Formeln und das Detail der Resultate können auszugsweise nicht wiedergegeben werden. F. A.

---

70. ***Tait.*** *Über die Kompressibilität des Zuckers* (Proc. Roy. Soc. Edinburgh 22, p. 359—360. 1898). — Die mittlere Kompressibilität pro Atmosphäre bei 12,4° C. betrug:

Zucker pro 100 Wasser	0	5	10	15	20
Für die 1. Tonne	0,00 004 650	4430	4265	4109	3965
„ „ 2. „	4 520	4316	4160	4013	3875
„ „ 3. „	4 410	4210	4065	3920	3789

Die Reziproken dieser Zahlen sind:

2151	2257	2344	2439	2522
2212	2317	2404	2492	2581
2268	2375	2460	2551	2640

Vergleicht man diese Zahlen mit der Formel des Verf. (Beibl. **19**, p. 481), so müssten sie in der ersten Reihe proportional Π, $\Pi + 1$, $\Pi + 2$, in der zweiten $\Pi + 5x$, $\Pi + 1 + 5x$, $\Pi + 2 + 5x$ etc. sein, wo x die Zunahme von Π für 1 Teil Zucker in 100 Gewichtsteilen Wasser bedeutet. Dies stimmt nicht genau; den obigen Reihen wird genügt, wenn man setzt:

$$\Pi : 1 : x = 2/51 : 58{,}1 : 19{,}2,$$

so dass der wirkliche Wert von Π 37 Tonnen Gewicht pro Quadratzoll zu sein scheint. Zucker scheint also die Kompressibilität des Wassers nur $^1/_3$ so stark zu vermindern, als die gleichen Gewichtsmengen gewöhnlichen Salzes, denn für das letztere ist x nahezu $= 1$. G. C. Sch.

---

71. ***G. A. Shakespear.*** *Anwendung einer Interferenzmethode zur Bestimmung des Young'schen Modulus für Drähte und seiner Abhängigkeit von Temperatur und Magnetisirung; weitere Anwendung derselben Methode zur Untersuchung der Dimensionsänderungen von Eisen- und Stahldrähten durch Magnetisirung* (Phil. Mag. (5) 47, p. 539—556. 1899). — An drei äquidistanten Randpunkten einer horizontal befestigten kreisförmigen Metallscheibe A waren drei gleiche Drähte, etwa 28 cm lang und 0,075 cm dick, befestigt, welche an ihren untern Enden eine der ersten parallele und gleich grosse Metallscheibe B in entsprechenden Randpunkten trugen; auf den drei parallelen Drähten war dicht unter A je eine Klemme befestigt und auf diesen drei Klemmen ruhte eine dünne Messingscheibe C, welche zum freien Durchlass der Drähte drei radiale Schlitze hatte. Eine gleiche Messingscheibe D wurde von drei weitern Klemmen getragen, welche dicht über B an den Drähten befestigt waren. Von der Mitte der Messingscheibe C hing ein Stab herab; er trug am unteren Ende ein Glasprisma, während auf der Mitte von D ein Spiegel ruhte, welcher mit der ihm parallelen und sehr nahen Seitenfläche des Prisma die Interferenzstrahlen im auffallenden Natriumlicht erzeugte. Die Einschaltung der Scheiben C und D zwischen A und B hat den Zweck, während der Versuche mit Be-

lastungen, die die Scheiben A und B biegen könnten, die parallele Lage des Spiegels und der Prismenfläche zu sichern. Die unterste Scheibe B trug an einem centralen Haken einen Hohlcylinder mit konischem obern und untern Ende. Der Hohlcylinder tauchte in ein mit Wasser gefülltes Gefäss, aus welchem das Wasser abgelassen werden konnte, so dass eine allmählich wachsende Belastung der Drähte stattfand. Die durch den Abfluss verursachten Schwingungen des Hohlcylinders wurden durch ein an seinem untern Ende befestigtes Flügelkreuz gedämpft.

Bei der Dehnung der Drähte entfernt sich das Prisma vom Spiegel, die Interferenzstreifen verschieben sich, aus der Zahl der über eine feste Marke wandernden Interferenzstreifen kann die Längenänderung der Drähte bis auf 0,00003 mm bestimmt werden.

Um die Temperaturänderungen der Drähte hervorzubringen, wurden die vier Scheiben mit einem doppelwandigen Gehäuse umgeben und zwischen beide Wände Dampf von siedendem Wasser geleitet. Mit Hilfe einer Luftpumpe konnten dem Dampf des Siedekessels Temperaturen zwischen 45 und 100° gegeben werden. Zur Erzeugung geringerer Temperaturen wurde Alkoholdampf gebraucht.

Die untersuchten Drähte bestanden aus Kupfer, weichem Eisen, Stahl und Messing. Wenn in aufeinanderfolgenden Versuchen die Drähte immer um denselben Betrag belastet und entlastet oder erwärmt und abgekühlt wurden, so ergaben die ersten Versuche einer solchen Reihe immer einen grössern Wert des Elasticitätsmoduls als die spätern, bei denen sich der Wert einer definitiven Grenze näherte. Der schliessliche Wert des Elasticitätsmoduls war bei 100° kleiner als bei 13°, und zwar um 3,6 Proz. bei Kupfer, 1,6 Proz. bei Eisen, 3,2 Proz. bei Stahl und 3 Proz. bei Messing.

Zur Magnetisirung wurden die drei Eisendrähte mit gleichen Solenoiden umgeben; während der Magnetisirung zeigten sie eine deutliche Abnahme des Elasticitätsmoduls. Zur genauern Untersuchung der Magnetisirungswirkungen wurden 75 cm lange Eisendrähte gebraucht und mit Solenoiden umgeben, dabei aber durch je einen doppelten Röhrenmantel gegen Erwärmung durch den elektrischen Strom geschützt. Die Stromstärke

wurde von 0 bis 2 Amp. gesteigert uud dann wieder bis Null verringert. Bei starker Belastung verkürzte sich der Eisendraht, bis die Stromstärke ihr Maximum erreichte, dann verlängerte er sich, bis die Stromstärke wieder Null wurde. Bei schwach belasteten Drähten aber endete die anfängliche Verkürzung vor dem Eintritt des Strommaximums; die darauf folgende Verlängerung dauerte bis über das Strommaximum hinaus, bis an einer Stelle während der Stromabnahme wiederum Verkürzung eintrat. Wurde nun der Strom in entgegengesetzter Richtung mit einer von 0 bis 2 Amp. zunehmenden und dann wieder bis auf Null abnehmenden Stärke durch die Solenoide geleitet, so dauerte zunächst die Verkürzung noch weiter an, verwandelte sich noch vor Erreichung des Strommaximums in eine Verlängerung, bis an einer gewissen Stelle während der Stromabnahme wieder Verkürzung eintrat. Dabei war aber am Ende des Versuchs die Drahtlänge grösser als am Anfang. In Übereinstimmung hiermit zeigte sich, dass auch Wechselströme den Draht verlängerten. Lck.

---

72. ***C. Kranz* und *K. R. Koch.*** *Untersuchungen über die Vibration des Gewehrlaufs. I. Schwingungen in vertikaler Ebene bei horizontal gehaltenem Gewehr. A. Gewehre vom Typus des Mausergewehrs Modell 71. Mit 6 Tafeln* (Abhandl. d. k. bayer. Akad., II. Kl. **19**, p. 747—775. 1899). — Schon in den dreissiger Jahren dieses Jahrhunderts wurde beobachtet, dass beim Schiessen aus einem freigehaltenen oder aufgelegten oder eingespannten Gewehr die Anfangstangente der Flugbahn keineswegs, wie man erwarten sollte, mit der verlängerten Seelenaxe oder Laufaxe, sowie diese unmittelbar vor dem Schusse während des Zielens gegeben ist, übereinstimmt, sondern mehr oder weniger gegen dasselbe geneigt ist, um einen Winkel ε, den sogenannten Abgangsfehlerwinkel. Da die Mehrzahl der Ballistiker zu der Ansicht neigt, dass die Erscheinung von einer Verbiegung, einer Vibration des Laufs während des Schusses herrührt, da aber bezügliche entscheidende Versuche zum Behufe des Nachweises solcher Schwingungen bislang noch nicht angestellt sind, so haben sich die Verf. zu der vorliegenden experimentellen Arbeit vereinigt, durch welche die Schwingungen von Gewehrläufen, zunächst denen grösseren

Kalibers, konstatirt und gemessen werden sollen. Die Beobachtungsmethode ist die optisch-photographische, welche in neuerer Zeit für solche Zwecke ausgebildet und wiederholt benutzt worden ist (vgl. Krigar-Menzel und Raps in Wied. Ann. **44**, p. 623. 1891). Folgendes sind die Resultate der mit grosser Umsicht angestellten, umfangreichen Untersuchung, soweit dieselbe in dem vorliegenden Aufsatze abgeschlossen ist:

1. Das Gewehr führt in der Zeit vom Abdrücken bis zu dem Augenblicke, wo das Geschoss die Mündung passirt, abgesehen von der bekannten Rücklaufbewegung, Schwingungen aus, und zwar sowohl das eingeklemmte wie das freiliegende Gewehr. 2. Die Verbiegungskurve des Laufs, in jenem Augenblicke und in jedem beliebigen späteren, lässt sich mit der geschilderten Methode elektrischer Momentphotographie mehrerer Laufstellen für jeden speziellen Fall auf circa einige Tausendstel Millimeter genau bestimmen. Prinzipiell liegt kein Hindernis vor, dieses Verfahren auch auf die Verbiegungen von Geschützrohren und Laffetten anzuwenden. 3. Die beobachteten Laufschwingungen sind sehr ähnlich denen eines Stabes, welcher an dem einen Ende eingeklemmt ist; nämlich der Lauf schwingt gleichzeitig im Grundton (Schwingungsdauer 0,0363 Sek.) und im ersten Oberton (Schwingungsdauer 0,0072 Sek.). Für die Abgangsrichtung des Geschosses sind in erster Linie die Obertonschwingungen massgebend; bei normaler Ladung ist der vorderste Punkt, welcher im Moment des Geschossaustritts in relativer Ruhe ist, nicht an einer weit hinten befindlichen Stelle des Laufs gelegen (Kreuzschraube, Zapfenlager), sondern in dem Knotenpunkte des ersten Obertons; dieser Knoten liegt (nicht in einem Gewehrring, wie mitunter angenommen wurde, sondern) annähernd an derselben Stelle, welche die Theorie des an einem Ende eingeklemmten, transversal schwingenden Stabes verlangt. Dieser Knoten des ersten Obertons kann durch Aufstreuen von Sand auf einen längs des Laufs befestigten Kartonstreifen sichtbar gemacht werden. 4. Je kleiner die Ladung gewählt wird, desto mehr Schwingungen des Laufs sind abgelaufen, bis das Geschoss aus dem Laufe austritt; dieses Austreten erfolgt deshalb in einer andern Schwingungsphase, und darum variirt der Abgangsfehler mit der Ladung. Lp.

---

73. ***C. G. Knott.*** *Zurückwerfung und Brechung elastischer Wellen; mit seismologischen Anwendungen* (Phil. Mag. (5) **48**, p. 64—97. 1899). — Die Arbeit zerfällt in drei Teile. Der erste ist eine Reproduktion einer Abhandlung, die i. J. 1888 in den Transactions of the Seismological Soc. of Japan erschienen ist. Sie ist überschrieben: Erdbeben und damit verbundene Schallerscheinungen als Illustrationen der allgemeinen Theorie elastischer Wellen. Nach einer kurzen Besprechung der Eigenschaften von Verdichtungs- und Transversalwellen wird die geringe Bedeutung der von Lord Rayleigh untersuchten Oberflächenwellen fester elastischer Körper für die Erdbebentheorie, dafür aber die um so grössere der von Thomson (Kelvin) Druckwelle (pressural wave) genannten Welle an der Grenzfläche von zwei elastischen Körpern hervorgehoben. Durch diese wird jede ankommende Welle, ob Längs- oder Querschwingung, in vier Teile durch Reflexion und Refraktion aufgebrochen. Diese vier Teile werden nun für das Beispiel Fels—Wasser nach Richtung und Stärke berechnet und besprochen. Die zum Teil sehr merkwürdigen Ergebnisse und die weiterhin betonte Unterscheidung zwischen elastischen und quasi-elastischen seismischen Wellen dienen zur Erklärung einiger der im Titel genannten Erschütterungs- und Schallphänome bei Erdbeben. Der zweite Teil gibt eine Anzahl kürzlich berechneter weiterer Beispiele, deren wichtigstes Schiefer-Granit auch graphisch dargestellt ist. Das Paar Fels—Luft zeigt ähnliche Verhältnisse wie das frühere Fels—Wasser, wofür ebenfalls eine graphische Darstellung gegeben ist.

Der dritte Teil gibt die mathematischen Grundlagen für die vorhergehenden Ausführungen und gestattet keinen Auszug.

R. Lg.

---

74. ***A. A. Noyes*** *und* ***E. S. Chapin.*** *Der Einfluss zweiioniger Elektrolyte auf die Löslichkeit dreiioniger Elektrolyte mit lauter verschiedenen Ionen* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 518—522. 1899). — Die Theorie des Einflusses zweiioniger Elektrolyte auf die Löslichkeit anderer mit lauter verschiedenen Ionen ist früher von Noyes (Beibl. 23, p. 224) entwickelt und durch Versuche von Noyes und Schwartz (Beibl. 23, p. 225), und Noyes und Chappin (Beibl. 23, p. 226) bestätigt worden. Auch die Löslichkeit von dreiionigen Elektrolyten bei Gegenwart

anderer Elektrolyten mit gleichnamigen Ionen ist schon behandelt worden (Beibl. 22, p. 641). Die Löslichkeit dreiioniger Elektrolyte bei Gegenwart anderer Elektrolyte mit lauter verschiedenen Ionen ist bisher ausser von einem rein empirischen Standpunkt noch nicht in Betracht gezogen. In dieser Abhandlung wird diese Lücke ausgefüllt und der Fall theoretisch und experimentell betrachtet, wo ein dreiioniger Elektrolyt (Calciumhydroxyd) sich in einer Lösung eines zweiionigen (Ammoniumchlorid) auflöst, wobei eine schwach dissociirte Substanz (Ammoniumhydroxyd) durch die Wechselwirkung entsteht. Zunächst wird die Theorie der Löslichkeitsbeeinflussung für diesen Fall aufgestellt. Nach Beschreibung der Versuche werden die theoretischen Werte mit den experimentellen verglichen. Es ergab sich eine recht gute Übereinstimmung, so dass die aufgestellte Theorie bestätigt werden konnte. G. C. Sch.

---

75. ***G. Bertrand.*** *Über einige Eigenschaften des Dioxyacetons in Beziehung zu seiner molekularen Agregation* (C. R. 129, p. 341—343. 1899). — Die Krystalle des Dioxyacetons sind bei gewöhnlicher Temperatur beinahe unlöslich in Alkohol, Äther und Aceton. Beim Erhitzen lösen sie sich, ohne aber beim Abkühlen sich wieder auszuscheiden. Diese eigentümliche Erscheinung rührt daher, dass das Dioxyaceton bei gewöhnlicher Temperatur aus zwei Molekülen besteht, die in der Wärme bei Gegenwart der obigen Lösungsmittel zerfallen. Die letzteren sind leicht löslich. Durch kryoskopische Bestimmungen beweist der Verf., dass die Moleküle unmittelbar nach dem Lösen aus zwei Molekülen bestehen, die langsam zerfallen. G. C. Sch.

---

76. ***H. T. Barnes.*** *Molekulargewicht von Schwefel in Schwefelkohlenstoff* (Journ. Phys. Chem. 3, p. 156—159. 1899). — In einer früheren Abhandlung haben die Verf. nachgewiesen, dass die durch ein Salz verdrängte Menge Wasser in einer ziemlich nahen molekularen Beziehung zu der hinzugefügten Menge Salz steht. Der Verf. hat nun aus der Differenz des berechneten und beobachteten specifischen Gewichts von Schwefel in Schwefelkohlenstoff die durch den Schwefel verdrängte Menge

CS_2 berechnet. Die Resultate weisen auf ein Molekulargewicht S_8 hin. G. C. Sch.

77. ***F. W. Küster** und **A. Thiel**. Über ein neues Hydrat des Kaliumferrosulfats und über die Löslichkeitsverhältnisse der verschiedenen Hydrate dieses Salzes* (Ztschr. anorg. Chem. **21**, p. 116—121. 1899). — Die Verf. beschreiben ein neues Hydrat des Kaliumferrosulfalts $K_2SO_4 . FeSO_4 . 4\,H_2O$, so dass jetzt drei Hydrate bekannt sind, nämlich ausser dem obigen $K_2SO_4 . FeSO_4 . 6\,H_2O$ und $K_2SO_4 . FeSO_4 . 2\,HO$. Aus Löslichkeitsbestimmungen wurden folgende Umwandlungstemperaturen ermittelt:

$$K_2SO_4 . FeSO_4 . 6\,H_2O \rightleftarrows K_2SO_4 . FeSO_4 . 4\,H_2O + 2\,H_2O$$

bei etwa 30°.

$$K_2SO_4 . FeSO_4 . 4\,H_2O \rightleftarrows K_2SO_4 . FeSO_4 . 2\,H_2O + 2\,H_2O$$

bei etwa 87°.

$$K_2SO_4 . FeSO_4 . 6\,H_2O \rightleftarrows K_2SO_4 . FeSO_4 . 2\,H_2O + 4\,H_2O$$

bei etwa 54°. G. C. Sch.

78. ***F. Lamouroux**. Über die Löslichkeit der normalen Säuren der Oxalsäurereihe in Wasser* (C. R. 128, p. 998—1000. 1899). — 1884 teilte Henry die Säuren der Oxalsäurereihe in zwei Gruppen, in die mit gerader und in die mit ungerader Anzahl an Kohlenstoffatomen. Erstere sollten wenig, letztere leicht in Wasser löslich sein. Von der zweiten Gruppe führte er aber überhaupt nur drei Säuren dafür an. Lamouroux untersucht daher die Gültigkeit dieses Satzes an mehreren Säuren, und führt die Untersuchung ferner für verschiedene Temperaturen bis zu 65° hin durch. Dabei ergab sich nun in Bezug auf folgende zehn Säuren: Oxalsäure, Malonsäure, Bernsteinsäure, Brenzweinsäure, Adipinsäure, Pimelinsäure, Korksäure, Lepargylsäure, Sebacinsäure und Brassylsäure, dass eigentlich nur die Malonsäure und die Brenzweinsäure von den Säuren mit einer ungleichen Anzahl von Kohlenstoffatomen leicht in Wasser löslich sind. Die übrigen Säuren dieser Gruppe dagegen sind wenig in Wasser löslich, kaum löslicher als die Säuren der Gruppe mit gerader Kohlenstoffatomzahl; die Löslichkeit dieser nimmt zudem mit wachsendem Molekulargewicht merklich ab. (In verschiedenen Lehrbüchern findet man angegeben,

dass die Säuren der Oxalsäurereihe „in Wasser meist leicht löslich“ seien, was demnach nicht zutreffend sein dürfte. Anm. d. Ref.) Rud.

79. ***F. L. Kortright.*** *Über die Zerfliesslichkeit von Kaliumnitrat, Natriumnitrat und Ammoniumnitrat* (Journ. Phys. Chem. 3, p. 328–337. 1899). — Ein Salz ist zerfliesslich, wenn der Dampfdruck des Wassers aus seiner gesättigten Lösung kleiner ist als der Partialdruck des Wasserdampfes in der umgebenden Luft. Man kann daher aus dem Dampfdruck der gesättigten Lösung ermitteln, ob ein Salz zerfliesslich ist oder nicht. Experimentell ist es aber einfacher, direkt aus der Zunahme des Gewichts der Salze zu bestimmen, ob sie zerfliesslich sind oder nicht. Zu dem Zweck wurden die in der Überschrift genannten Salze in Exsiccatoren neben Gefässen mit $H_2SO_4 + H_2O$, $H_2SO_4 + 2H_2O$, $H_2SO_4 + 3H_2O$ etc., deren Dampfdrucke bekannt sind, gestellt und von Zeit zu Zeit gewogen. NH_4NO_3 nimmt erst an Gewicht zu, wenn der Dampfdruck des Wassers 10,83 mm beträgt, $NaNO_3$ bei 13,50 mm, und KNO_3 bei 16,55 mm Druck. G. C. Sch.

80. ***N. Schiller.*** *Über die Veränderung der inneren Energie bei Verdünnung von Lösungen* (Journ. d. russ. phys. chem. Ges. **31**, p. 93–101). — In seiner Abhandlung: „Die Rolle des osmotischen Drucks in der Thermodynamik der Lösungen“ (Beibl. 23, p. 573) waren die Bedingungen, unter welchen die innere Energie konstant bleibt, nicht genügend klargelegt und hatte sich in die Berechnung des thermodynamischen Koefficienten h ein Fehler eingeschlichen. Beides wird in der vorliegenden Notiz verbessert. Der Verf. findet ausser andern interessanten Relationen, dass die innere Energie der Lösung nicht von ihrer Konzentration abhängt, falls eine lineare Beziehung zwischen dem specifischen Volumen des Lösungsmittels und der Konzentration der Lösung besteht. H. P.

81 und 82. ***A. A. Noyes.*** *Die thermodynamischen Ausdrücke für die Lösungs- und Dissociationswärme von Elektrolyten* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 431–438. 1899). — ***J. J. van Laar.*** *Nochmals die Lösungswärme. Letztes Wort zur Er-*

widerung des Aufsatzes von Hrn. Noyes (Ibid. **29**, p. 159—161. 1899). — Der erste Aufsatz zerfällt in vier Abschnitte: 1. van Laar's Ableitung einer Lösungswärmeformel und Noyes früherer Einwand dagegen. 2. Die Dissociationswärme von Elektrolyten. Neuer Einwand gegen van Laar's Ableitung. 3. van Laar's Einwand gegen Noyes' Ableitung von van't Hoff's Lösungswärmeformel. 4. Noyes unmittelbaren Beweise der Unrichtigkeit des van Laar'schen Ausdrucks. Der Verf. fasst seine Ergebnisse folgendermassen zusammen. Die von van Laar versuchte Zurückweisung des Verf. Einwände gegen seine Formel, sowie sein Einwand gegen des Verf. Ableitung der van't Hoff'schen Formel sind nicht stichhaltig. Der Verf. hält daher die van't Hoff'sche Gleichung und die von ihm schon früher angegebene Entwicklung derselben:

$$\frac{L}{R\,T^2} = \frac{\nu + (n - \nu)\,\alpha}{\nu - (\nu - 1)\,\alpha} \cdot \frac{d \log \varsigma}{d\,T} + \frac{(n - 1)\,\alpha\,(1 - \alpha)}{\nu - (\nu - 1)\,\alpha}\,\frac{d \log k}{d\,T}\,,$$

für den richtigen Ausdruck der Lösungswärme von Elektrolyten. L bedeutet die molekulare Lösungswärme bis zur Sättigung, ς die Löslichkeit, k die Konstante des empirischen Verdünnungsgesetzes, in dem der Exponent ν vorkommt, α den Dissociationsgrad und n die Anzahl Ionen, in welche ein Molekül des Elektrolyts sich spaltet. Diese Gleichung gilt natürlich nur für schwer- und mässig-lösliche Substanzen, denn bei ihrer Ableitung ist angenommen worden, dass der osmotische Druck den Gasgesetzen folgt.

Es wird noch ein verbesserter Ausdruck für die Dissociationswärme (Q) von Elektrolyten hergeleitet, nämlich:

$$\frac{Q}{R\,T^2} = \frac{n - 1}{\nu - 1}\,\frac{d \log k}{d\,T}\,.$$

Diese Gleichung darf in allen Fällen angewendet werden, wo es sich um Elektrolyten handelt, welche dem theoretischen Verdünnungsgesetz nicht gehorchen.

Gegen diesen Aufsatz wendet sich van Laar. Die Lösungswärme, welche Noyes in seinen Entwicklungen gebraucht, sei eine andere als die des Verf. Die einzig richtige, die einzig zulässige Lösungswärme, welche in der Beziehung zwischen Löslichkeit und Lösungswärme eine Rolle spiele, ist die theoretische (letzte, fiktive), wie schon van Deventer (Ztschr. phys. Chem. **15**, p. 488. 1894) sehr deutlich betont hat. Gerade van Deventer

hat gezeigt, dass man nur dann richtige Resultate erhält, wenn man nicht die gewöhnliche praktische, sogenannte integrale Lösungswärme benutzt, sondern die theoretische. Und dass nicht die integrale Lösungswärme, sondern nur diejenige bei einer speziellen Konzentration (hier die Sättigungskonzentration) bei der Löslichkeitsänderung in Betracht kommt, ist selbstverständlich und geht auch aus den thermodynamischen Entwicklungen unmittelbar hervor. Es muss eben die Tangente und nicht die Sehne benutzt werden. Noyes hätte in seinen Entwicklungen die theoretische Lösungswärme benutzen müssen, und nicht die integrale. Der Verf. weist ferner darauf hin, dass er seine Formel mit Hilfe des thermodynamischen Potentials abgeleitet hat, wobei die Schwierigkeiten, um die es sich hier handelt, nicht auftreten. G. C. Sch.

---

83. ***O. Tumlirz.*** ***Mechanische Erklärung der Verdünnungswärme von Lösungen*** (Sepab. K. Akad. d. Wiss. zu Wien **108**, Abt. IIa, p. 323—340. 1899). — Wenn sich zwei Flüssigkeiten miteinander mischen und eine homogene Lösung bilden, so ist dieser Vorgang stets mit einer Wärmeentwicklung oder einer Wärmeabsorption, kurz mit einer Wärmetönung verbunden. Unter Beschränkung auf solche Flüssigkeiten, welche nicht chemisch aufeinander einwirken, sondern nur eine physikalische Lösung bilden, hatte schon J. Thomsen (Pogg. Ann. **90**, p. 274. 1853) versucht, die Wärmetönung zu erklären und zu berechnen, indem er annahm, dass die Moleküle einer jeden Flüssigkeit eine kreisende Bewegung ausführen, die zwar in verschiedenen Flüssigkeiten sowohl in Bezug auf den Schwingungsradius, wie in Bezug auf die Winkelgeschwindigkeit eine verschiedene sein kann, in homogenen Flüssigkeiten und somit auch in den homogenen Mischungen aber für alle Moleküle die gleiche sein soll. Obwohl sich nach dieser Theorie manche Versuche befriedigend darstellen lassen, gibt es doch viele Fälle, in denen die gewonnene Formel vollständig versagt. Dies ist darin begründet, dass Thomson nur die kinetische Energie der Moleküle der beiden Flüssigkeiten berücksichtigt und daher nach dem Prinzip der Erhaltung der Energie annehmen muss, dass die kinetische Energie des ganzen Systems nach der Mischung gleich sein muss der Summe der

kinetischen Energien beider Flüssigkeiten vor der Mischung. Ausgehend von der Laplace'schen Hypothese, nach welcher sich die Teilchen einer Flüssigkeit gegenseitig mit Kräften anziehen, welche vom gegenseitigen Abstand derselben abhängen und bei wachsender Entfernung so schnell abnehmen, dass sie bei messbarer Entfernung nicht mehr merklich sind, berechnet der Verf. die Gesamtarbeiten, welche die Moleküle der einen und der andern Flüssigkeit, sowie der homogenen Mischung beider infolge ihrer Anziehung leisten, und gewinnt, indem er die Differenz der Arbeit im letzteren Falle und der Summe der Einzelarbeiten vor der Mischung bildet, eine Formel für die Wärmetönung, welche an den wässerigen Lösungen 1. der Schwefelsäure, 2. der Salpetersäure und 3. der Essigsäure geprüft wird. Die Übereinstimmung ist in den ersten beiden Fällen eine sehr gute, im dritten Falle, wo die Wärmetönung, je nach dem Mischungsverhältnis von Essigsäure und Wasser, bald positiv bald negativ ist, gibt die Formel die Beobachtungen qualitativ gut wieder, quantitativ aber ergeben sich noch erhebliche Abweichungen. H. M.

---

84. ***J. P. Kuenen und W. G. Robson.*** *Gegenseitige Löslichkeit von Flüssigkeiten. Dampfdruck und kritische Punkte von Gemengen* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 342—365. 1899). — Die in dieser Abhandlung mitgeteilten Versuche beziehen sich auf das Gleichgewicht zwischen Flüssigkeit und Dampf für Gemenge aus zwei Substanzen, welche im flüssigen Zustande nicht bei allen Temperaturen in allen Verhältnissen mischbar sind; und zwar speziell auf den Gleichgewichtsdruck einiger dieser Mischungen bei verschiedenen Temperaturen und auf die kritischen Erscheinungen.

Die Löslichkeitskurven sind sehr verschieden; in den weitaus meisten Fällen nimmt die gegenseitige Löslicheit mit der Temperatur zu, die beiden Phasen nähern sich immer mehr in ihrer Zusammensetzung und werden schliesslich identisch. In einem andern Fall — Wasser und sec. Butylalkohol — nähert sich die Zusammensetzung der Phasen zuerst, geht dann auseinander, nähert sich dann von neuem und wird schliesslich gleich. In andern Fällen nimmt die gegenseitige Löslichkeit bis zu einer bestimmten Temperatur ab und wächst

dann. O. Masson (Beibl. 15, p. 322) hat zuerst auf die Ähnlichkeit des Zustandes, bei dem die Flüssigkeiten identisch werden, mit einem kritischen Punkt hingewiesen. Diese Ähnlichkeit liess ihn vermuten, dass jedes Flüssigkeitspaar mit steigender Temperatur zu einem derartigen kritischen Punkt gelangen müsste. Masson hat jedoch den Fall übersehen, dass der Dampf und eine der Flüssigkeiten beim Erwärmen ihren kritischen Punkt erreichen können, bevor noch die zwei Flüssigkeiten identisch werden. Bei allen diesbezüglichen Untersuchungen ist auf die Dampfphase nicht genügend Rücksicht genommen worden. Die Verf. untersuchten die Löslichkeitskurve, indem sie den Dampf in Betracht ziehen. Dieselbe besteht aus drei Einzelkurven, von denen zwei die Zusammensetzung der Flüssigkeiten und die dritte die des Dampfes darstellt. Die Dampfkurve kann sowohl zwischen als auch ausserhalb der Flüssigkeitskurven liegen, je nachdem der Dreiphasendruck höher als der Druck der reinen Substanzen ist oder zwischen ihnen liegt. Von diesen drei Einzelkurven werden zwei mit steigender Temperatur einen kritischen Punkt ergeben: entweder die beiden Flüssigkeitskurven oder eine der beiden Flüssigkeitskurven mit der Dampfkurve. Ferner kommen Fälle vor, wo die Flüssigkeitskurven einen kritischen Punkt bei niedrigeren Temperaturen geben. Die Verf. nennen einen derartigen Punkt einen unteren kritischen Punkt. Sie erläutern durch Figuren die hier obwaltenden Beziehungen.

Figuren 1 u. 2 geben die Löslichkeitskurve für Flüssigkeiten mit oberem kritischen Punkt. Die punktirte Kurve, welche die Zusammensetzung des Dampfes darstellt, liegt ausserhalb der Flüssigkeitskurve in Figur 1 und innerhalb in Figur 2. In beiden Fällen hört sie plötzlich bei der kritischen Temperatur für die beiden Flüssigkeiten auf. Der in Figur 2 dargestellte Fall zeigt die Eigentümlichkeit, dass der Dampf beim kritischen Punkt die gleiche Zusammensetzung wie die Flüssigkeiten hat. Es ergibt sich, dass oberhalb dieser kritischen Temperatur ein Maximum des Dampfdrucks oder Minimum des Siedepunkts vorhanden ist. Beispiele derartiger Gemenge sind: Methylalkohol und Schwefelkohlenstoff, Äthylalkohol und Schwefelkohlenstoff, Wasser und Phenol, Wasser und Anilin.

Figur 3 stellt einen Fall dar, wo der Dampf mit einer der Flüssigkeiten einen kritischen Punkt hat. Dieses tritt bei der vollständigen Löslichkeitskurve für Äther und Wasser ein, wie aus den mitgeteilten Resultaten hervorgeht. Hier bricht die Kurve des ätherhaltigen Wassers plötzlich bei der Temperatur (201°) ab, bei welcher der wasserhaltige Äther mit dem Dampf seinen kritischen Punkt hat. Die Zusammensetzung des Dampfes liegt zwischen den Zusammensetzungen der Flüssigkeiten, und dementsprechend ist der Dreiphasendruck bei allen Temperaturen höher, als der Dampfdruck des Äthers. Die Analogie zwischen den Figuren 1 und 3 ist evident.

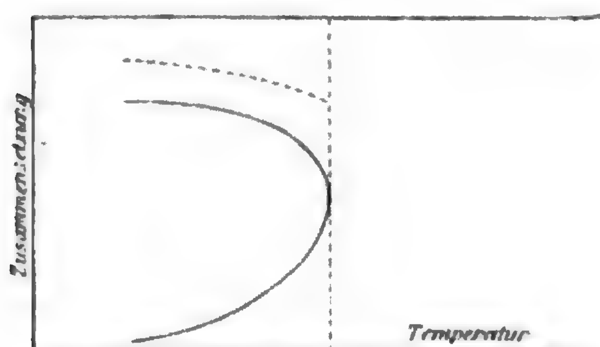


Fig. 1.

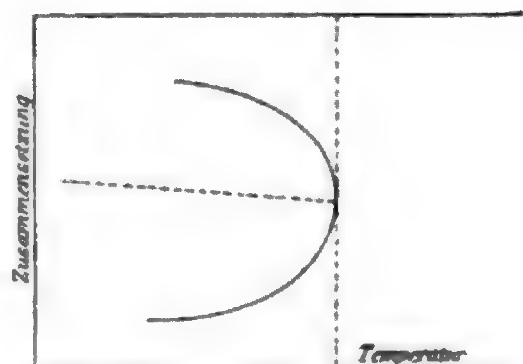


Fig. 2.

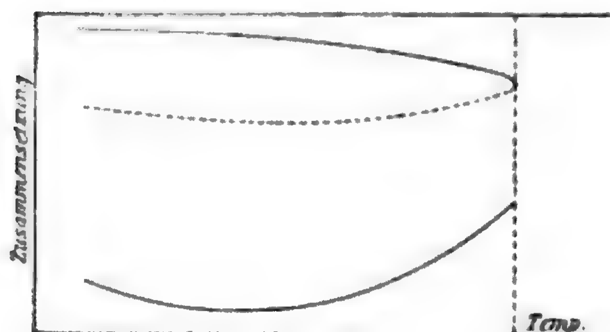


Fig. 3.

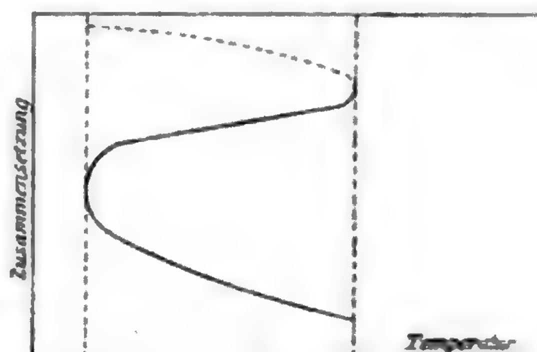


Fig. 4.

In Figur 4 liegt die Dampfkurve ausserhalb der Flüssigkeitskurven, und es besteht wiederum ein kritischer Punkt für den Dampf und die obere Flüssigkeit. Ausserdem haben die Flüssigkeiten einen unteren kritischen Punkt; daraus geht hervor, dass die Löslichkeitskurven nur zwischen zwei bestimmten Temperaturen vorhanden sind. Dieses Schema passt für Gemenge von Äthan mit Äthyl-, Propyl-, Isopropyl- und normalem Butylalkohol. Sehr wahrscheinlich stellt Figur 4 auch das Verhalten einiger der oben erwähnten Mischungen dar, welche einen unteren kritischen Punkt haben; sie können

indes ebensogut zum Typus Figur 3 gehören, wenn man dort noch einen unteren kritischen Punkt für die Flüssigkeiten hinzufügt.

Die Verff. verwenden noch weitere Diagramme, nämlich das $p - t$ und $v - x$ Diagramm, wo x die Zusammensetzung bedeutet, in betreff deren auf das Original verwiesen werden muss. G. C. Sch.

---

85. ***H. W. Bakhuis Roozeboom.*** *Über die Erstarrung flüssiger Gemische tautomerer Stoffe* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 289—301. 1899). — In dieser Abhandlung werden die Erstarrungserscheinungen bei Mischungen tautomerer Stoffe graphisch abgeleitet für den Fall, dass die Erstarrung ganz oder teilweise in Temperaturgebiete fällt, wo keine Umwandlung in der Flüssigkeit mehr stattfindet. Vorausgesetzt ist hierbei, dass der Übergang aus dem Gebiete gegenseitigen Gleichgewichts zum Gebiete, wo keine Umwandlung stattfindet, durch ein Gebiet einseitigen Gleichgewichts geschieht. Bei bekannter Lage der Gleichgewichts- und Erstarrungskurven lassen sich also alle Erscheinungen ableiten, wenn die α- oder die β-Modifikation bei höherer oder niedriger Temperatur längere oder kürzere Zeit erhitzt worden und nachher langsam oder schnell gekühlt sind. Bemerkenswert für das Verhalten sind vor allem zwei Punkte, nämlich der eutektische Punkt, wo sich die Erstarrungskurven begegnen, und der niedrigste Punkt der Kurve, welcher die gegenseitigen Gleichgewichte angibt. Bei dieser Ableitung sind auch die optisch-isomeren Körper als tautomer betrachtet, nur gibt es dort gewöhnlich drei Erstarrungskurven. G. C. Sch.

---

86. ***J. Waddell.*** *Erstarrungspunkte in ternären Gemischen* (Journ. Phys. Chem. 3, p. 160—164. 1899). — D. McIntosh hat (Beibl. 21, p. 839) folgende drei Regeln aufgestellt: 1. Fügt man zu einer binären Lösung, welche sich im Gleichgewicht mit der festen Phase befindet, eine Substanz hinzu, die sich nicht mit dem in der festen Phase befindlichen Körper mischt, so wird der Gefrierpunkt erhöht. 2. Ist der zugesetzte dritte Stoff unmischbar mit dem nicht ausfrierenden gelösten Stoff, so wird der Gefrierpunkt erniedrigt, und diese Gefrierpunkts-

erniedrigung ist grösser, als wenn die Substanz zu dem reinen Lösungsmittel hinzugefügt worden wäre. 3. Sind alle drei Bestandteile unmischbar, so ist die Summe der Gefrierpunktserniedrigungen durch die Einzelzusätze gewöhnlich grösser als die Gefrierpunktserniedrigung durch das Gemisch. Eine eigentümliche Modifikation der letzten Regel tritt auf, wenn die gelösten Körper leicht ineinander löslich sind, und der eine Lösungskörper leicht im Lösungsmittel, während der zweite nur schwer darin löslich ist. Seien die Bestandteile einer binären Lösung *A* und *B*, von denen *A* sich als feste Phase ausscheidet, so würde der Zusatz einer dritten Substanz *C*, welche nur schwach in *A* und stark in *B* löslich ist, den Gefrierpunkt erniedrigen, bis eine bestimmte Menge hinzugefügt worden wäre, und darauf müsste ein Steigen der Temperatur eintreten. Der Verf. hat einige Versuche angestellt, um diesen Fall zu verifiziren, und obwohl er hierfür keine ideale Kombination gefunden hat, so zeigen die Resultate doch, dass die Überlegung richtig ist. Gemische von Wasser, Aceton und Salicylsäure geben nämlich nur in einem Fall keine Veränderung, in den übrigen Erhöhung des Erstarrungspunkts. Das Gleiche gilt für Gemische, bei denen Salicylsäure durch Phenol, p-Nitrophenol und Hydrochinon ersetzt ist.

G. C. Sch.

---

87 und 88. ***A. Ponsot.*** *Einige Bemerkungen zu den kryoskopischen Messungen des Hrn. Raoult* (Bull. de la Soc. Chim. de Paris (3) 21/22, p. 356—361. 1899). — ***Raoult.*** *Entgegnung auf die „Bemerkungen des Hrn. Ponsot zu den kryoskopischen Messungen des Hrn. Raoult* (Ibid., p. 610—612. 1899). — Eine ausführliche Diskussion der in der Hauptsache in vier Punkten von Ponsot gegenüber der letzten, ausführlicheren Arbeit Raoult's geltend gemachten Einwürfe würde nicht nur ein näheres Eingehen auf vorstehende beide Publikationen, sondern auch ein öfteres Zurückgehen auf frühere Arbeiten dieser beiden Herren erfordern. Den Ponsot'schen Einwürfen spricht Raoult jede Berechtigung ab. Bemerkenswert erscheint besonders folgendes: Ponsot will hauptsächlich nachweisen, dass Raoult im Lauf der Zeit, je mehr er seinen Apparat verbessert habe, um so genauere und um so besser mit seinen Ponsot's) Resultaten übereinstimmende Werte erhalten habe.

Unter direkter Bezugnahme auf Raoult und Zahlenangaben Raoult'scher Beobachtungen an Zucker- und Chlorkaliumlösungen sucht er dies augenfällig festzulegen. Demgegenüber führt aber Raoult an, dass diese Zahlenangaben nicht der Wahrheit entsprächen, dass sein Gegner es für ratsam befunden habe, andere Zahlen, die ihm (Ponsot) besser passten, unterzuschieben, von denen er (Raoult) einige früher (1886), andere überhaupt nicht publizirt habe. Rud.

---

89. ***Ch. Bouchard.*** *Versuch einer kryoskopischen Untersuchung des Urins* (C. R. **128**, p. 64—67. 1899). — Alle mineralischen wie organischen Körper im menschlichen Urin sind das Produkt einer Verarbeitung im menschlichen Körper, nur das Chlornatrium verlässt im Harn als solches den Körper wieder. Unter den im Urin enthaltenen Stoffen befinden sich solche von sehr hohem Molekulargewicht neben solchen von kleinem Molekulargewicht. Durch eine vollständigere Verarbeitung wird eine Zerstörung der grössern Moleküle, eine Zerlegung in zahlreiche kleinere herbeigeführt. Die Ernährung wird also um so vollständiger sein, je weniger Moleküle von hohem Molekulargewicht und je zahlreicher Moleküle von geringem Molekulargewicht, wie z. B. der Harnstoff, sich im Urin vorfinden, je niedriger also das mittlere Molekulargewicht des Gemischs der im Urin enthaltenen Moleküle sein wird. Dieses mittlere Molekulargewicht hat nun der Verf. in einer grossen Zahl von Fällen ermittelt. Zu diesem Zweck bestimmte der Verf. das Gewicht der in 100 ccm Urin gelösten festen Körper, sowie noch besonders das des darunter befindlichen Chlornatriums, und beobachtete die Gefrierpunktserniedrigung dieser Lösung. Von dieser Gefrierpunktserniedrigung wurde die dem gelösten Chlornatrium zuzuschreibende in Abzug gebracht. Das mittlere Molekulargewicht der übrigen gelösten Stoffe konnte dann berechnet werden. Trotz der vielen ihr anhaftenden Ungenauigkeiten ist diese Anwendung der Methode immerhin von einigem Interesse. Beim Urin gesunder Menschen fand sich das mittlere Molekulargewicht der gelösten Stoffe gewöhnlich zu 62 bis 63, sehr selten bis zu 68, während es beim Urin Kranker fast stets weit höher, nämlich zwischen 68 und 112, gefunden wurde. Rud.

---

90. ***R. A. Lehfeldt.*** *Bemerkung über den Dampfdruck von Lösungen flüchtiger Substanzen* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 498—500. 1899). — Die Änderung, welche der Dampfdruck einer Flüssigkeit erleidet, wenn in dieser eine kleine Menge eines flüchtigen Stoffs aufgelöst wird, ist zuerst — auf Grund des Raoult'schen Gesetzes für nichtflüchtige Stoffe — von Planck und später vollständiger von Nernst berechnet worden; die erhaltene Formel, sowie ein Versuch zur Stütze derselben, sind in Ostwald's Lehrbuch (II, 2, 588) mitgeteilt. Aus den Dampfdruckmessungen, welche der Verf. (Beibl. 22, p. 826) an einigen Gemengen organischer Flüssigkeiten ausgeführt hat, können weitere Beispiele entnommen werden.

Seien π_A und π_B die Dampfdrucke von A, bez. B (A und B Flüssigkeiten), p der Dampfdruck des Gemenges, ζ das Verhältnis der Molenzahl von A zur Molenzahl von B in der Flüssigkeit, η das Verhältnis der Molenzahl von A zur Molenzahl von B im Dampf, dann nimmt die von Nernst aufgestellte Beziehung folgende Gestalt an:

$$\frac{\pi_B - p}{\pi_B} = \zeta - \frac{p}{\pi_B}\,\eta,$$

speziell für den Fall, in welchem ζ klein ist, d. h. wo eine geringe Menge von A in B gelöst ist; π_B ist folglich der Dampfdruck des Lösungsmittels. Diese Gleichung kann zweckmässig in folgende Gestalt gebracht werden:

$$\frac{p}{\pi_B} = \frac{1 - \zeta}{1 - \eta}. \qquad (1)$$

Wenn ζ und folglich η sehr klein sind, so erhält man:

$$\frac{p}{\pi_B} = 1 - \zeta + \eta,$$

in welcher Gestalt Planck zuerst die Beziehung aufstellte, welche aber weniger genau als die andere ist, sobald erhebliche Konzentrationen in Betracht kommen.

Der Ausdruck in der ersten Formel (1) ist so einfach, dass es sich lohnt, ihn in Worte zu fassen; er lautet dann:

„Wenn eine flüchtige Substanz in einer Flüssigkeit aufgelöst wird, so ändert sich der Dampfdruck der Flüssigkeit im Verhältnis des Molenbruchs des Lösungsmittels in der Flüssigkeit zu dem betreffenden Molenbruch im Dampf."

Für den Fall einer verdünnten Lösung von B in A nimmt die Gleichung (1), wie leicht ersichtlich, die Gestalt an:

$$\frac{p}{\pi_A} = \frac{\zeta}{\eta}. \qquad (2)$$

Die Versuche mit den Gemischen CCl_4 in Toluol und Toluol in CCl_4, ferner CCl_4 in Benzol und Benzol in CCl_4 zeigen gute Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Berechnung. Dagegen zeigen die Gemenge, welche Alkohol enthalten, Maxima des Dampfdrucks und infolge dessen sind die Abweichungen von Formeln (1) und (2) für verdünnte Lösungen stärker ausgesprochen. Die Gleichungen (1) und (2) sind nicht mehr anwendbar, sobald der Betrag des gelösten Stoffs nur wenige Prozente übersteigt. G. C. Sch.

---

91. ***R. A. Lehfeldt.*** *Eigenschaften von flüssigen Mischungen* (Phil. Mag. 47, p. 284—296. 1899; Proc. Phys. Soc. London **16**, p. 289—304. 1899). — Fortsetzung der Beibl. **22**, p. 826 referirten Arbeit. Der Verf. hat die Dampfdrucke und Siedepunkte von den bei gewöhnlicher Temperatur sich nicht völlig mischenden Gemengen Phenol-Wasser und Anilin-Wasser bestimmt. Eine Figur gibt die Isothermen wieder, welche der Kurve der Alkohol-Toluolmischung sehr ähnlich ist. Eine zweite Figur gibt die Beziehung zwischen Temperatur und Konzentration. Das Verhalten der Phenol-Wassermischungen ist dem von Benzoesäure und Wasser (van't Hoff, Vorlesungen über theoretische und physik. Chem., Heft 1, p. 48) sehr ähnlich. G. C. Sch.

---

92. ***E. F. Thayer.*** *Siedepunktskurven* (Journ. Phys. Chem. 3, p. 36—40. 1899). — Ein Gemenge von Benzol und Alkohol, welches 33,5 Proz. Alkohol enthält, destillirt ohne seine Zusammensetzung zu verändern bei 66,7° C. bei 737 mm Druck. Ein Gemenge von 7 Proz. Chloroform und 93 Proz. Alkohol siedet ohne Änderung bei 58,5° bei 732,5 mm Druck. Ein Gemisch von 8 Proz. Chloroform und 19 Proz. Aceton zeigt dasselbe Verhalten bei 63,4° bei 737,1 mm Druck. Die Siedepunkte aller Gemenge von Alkohol und Aceton liegen zwischen den Siedepunkten von reinem Alkohol und reinem Aceton. G. C. Sch.

---

93. ***J. K. Haywood.*** *Einige Siedekurven* (Journ. Phys. Chem. 3, p. 317—327. 1899). — Es wurden die Siedepunkte einer Reihe von Mischungen bei gewöhnlichem Druck untersucht. Alle Gemenge der folgenden Flüssigkeiten: Alkohol—Wasser, Alkohol—Äther, Chloroform—Kohlenstofftetrachlorid, Aceton—Wasser und Aceton—Äther sieden zwischen den Siedepunkten der reinen Flüssigkeiten. Eine Lösung von 17,5 Proz. Alkohol in Kohlenstofftetrachlorid destillirt, ohne ihre Zusammensetzung zu ändern, ungefähr bei 65,5° C. bei 768,4 mm Druck. Eine Lösung von 12,5 Proz. Methylakohol in Chloroform zeigt dasselbe Verhalten bei 54° C. bei 770,2 mm Druck, desgleichen eine Lösung von 12—13 Proz. Methylakohol in Aceton bei 55,9° bei 764,8 mm Druck. Eine Lösung von 15—20 Proz. Kohlenstofftetrachlorid in Aceton destillirt, ohne ihre Zusammensetzung zu ändern, nur 0,05° tiefer als der Siedepunkt des Acetons selbst, und alle Gemenge, welche mehr als 40 Proz. Aceton enthalten, sieden innerhalb eines Grades von dem Siedepunkt des Acetons. Die Nähe der Siedepunkte der Bestandteile einer Mischung scheint das Auftreten eines Maximums oder Minimums in der Siedekurve zu begünstigen. Ähnlichkeit der Konstitution modifizirt stark die Siedekurve. Im allgemeinen liefern Substanzen von ähnlicher chemischer Konstitution, wenn man den einen Bestandteil unverändert lässt, ähnliche Siedekurven.

G. C. Sch.

---

94. ***H. P. Cady.*** *Feste Lösungen* (Journ. physic. Chem. 3, p. 127—136. 1899). — Naphtalin und Monochloressigsäure, sowie Glycolsäure und Naphtalin bilden zwei Reihen von festen Lösungen. Essigsäure und wahrscheinlich auch Malon- und Bernsteinsäure geben dagegen mit Naphtalin keine festen Lösungen. Ferner diskutirt der Verf. die Anwendbarkeit der van't Hoff-Raoult'schen Formel über die Abhängigkeit des Partialdrucks des Lösungsmittels von der Konzentration des gelösten Stoffs. Wo diese Formel nicht gilt, kann man aus der Differenz der beobachteten und berechneten Erniedrigung des Erstarrungspunkts auf die Existenz von festen Lösungen schliessen. Diese letztere Berechnung gibt für Monochloressigsäure in Naphtalin keine Konstante. Hieraus darf man aber nicht schliessen, dass die beiden keine festen

Lösungen miteinander bilden; denn Essigsäure gibt abnorme Resultate in Benzol, also wahrscheinlich auch in Naphtalin und daher wohl auch die Monochloressigsäure. Die van't Hoff'sche Formel gilt auch nur, wenn die Verdünnungswärme Null ist; über die Verdünnungswärme der festen Lösungen wissen wir aber nichts. G. C. Sch.

---

95. ***E. Bose.*** *Beitrag zur Diffusionstheorie* (Ztschr. physik. Chem. **29**, p. 658—661. 1899). — Nernst hat in seiner grundlegenden Abhandlung: „Zur Kinetik der in Lösung befindlichen Körper" (Beibl. **13**, p. 131) die vollständige Theorie der Hydrodiffusion von Elektrolyten gegeben und auch den Fall der Diffusion von Elektrolyten bei grösseren Konzentrationen in den Kreis seiner Betrachtungen gezogen. Nernst weist ferner darauf hin, dass zur völligen Durchführung der Rechnung der Dissociationsgrad der gelösten Substanz in seiner Abhängigkeit von der Konzentration bekannt sein muss. In der vorliegenden Abhandlung weist der Verf. nach, dass die Theorie im Falle eines zweiionigen Elektrolyten mit bekannter Dissociationskonstante zu einer ziemlich einfachen und an der Erfahrung leicht zu prüfenden Formel führt, die für undissociirte Stoffe das Fick'sche Gesetz liefert. G. C. Sch.

---

96. ***R. A. Lundie.*** *Über den Durchgang von Wasser und andern Substanzen durch Gummielastikumhäutchen* (Proc. Roy. Soc. Edinburgh **22**, p. 258—265. 1898). — Ballons aus Gummielastikum wurden mit Wasser gefüllt und von Zeit zu Zeit ihr Gewicht bestimmt. Sie verloren alle Wasser, und zwar war hierbei nicht der hydrostatische Druck massgebend, sondern die Differenz der Drucke aussen und innen. Der Gewichtsverlust ist nicht umgekehrt proportional der Dicke der Häutchen; eine dicke Schicht liess z. B. ungefähr $^1/_3$ soviel Wasser hindurch in derselben Zeit, wie eine 20 mal dünnere. Es scheint also, als ob der Hauptwiderstand des Entweichens an der Oberfläche liegt und dass die Diffusion des Wassers durch das Innere verhältnismässig leicht ist. Methyl- und Äthylalkohol dringen leichter hindurch als Wasser. Die Ballons wurden mit Salzlösungen gefüllt und dann in

Wasser getaucht, allmählich gingen die letzteren in das umgebende Wasser. G. C. Sch.

97. ***Crum Brown.*** *Über Nernst's osmotischen Versuch und eine Definition von osmotischem Druck* (Proc. Roy. Soc. Edinburgh 22, p. 439—440. 1898/99). — In Bd. 6 der Ztschr. f. physik. Chem. p. 16—36. 1890 setzt Nernst die Beziehung zwischen dem osmotischen Druck einer gegebenen Lösung N in A und der Differenz der Konzentration zweier Lösungen A und B auseinander, von denen die erste hergestellt wird, indem man B mit A schüttelt und die andere, indem man B mit der Lösung N in A schüttelt. A und B sind zwei nicht in allen Verhältnissen mischbare Flüssigkeiten z. B. Wasser und Äther, und N eine Substanz löslich in A aber nicht in B. Unmittelbar hierauf schildert er einen hierauf bezüglichen Versuch mit einer halbdurchlässigen Wand. Derselbe lässt sich leicht ohne eine halbdurchlässige Wand zeigen. In einer Flasche befinden sich drei Schichten: Wasser mit $Ca(NO_3)_2$ und Phenol in Lösung, Phenol mit Wasser in Lösung, Wasser mit Phenol in Lösung. Die Phenolschicht steigt allmählich bis die beiden Lösungen an $Ca(NO_3)_2$ gleich gesättigt sind, woraus sich der osmotische Druck berechnen lässt.

G. C. Sch.

98. ***F. Barmwater.*** *Über das Wesen des osmotischen Drucks* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 115—144. 1899). — Die vorliegende Arbeit bildet ein kurzer Auszug der Dissertation des Verf. über die bereits (Beibl. 22, p. 542) referirt ist. In derselben führt der Verf. den osmotischen Druck auf eine Anziehung des Gelösten zum Lösungsmittel zurück. Im Gegensatz zu der zur Zeit allgemeinen Auffassung ist es nach Ansicht des Verf. nicht notwendig, eine freie Bewegung der gelösten Moleküle wie für die Gase anzunehmen. Wenn ein fester Körper in einer Flüssigkeit gelöst oder eine Flüssigkeit mit einer andern gemengt wird, so entsteht eine neue Flüssigkeit, von deren Molekülen es nicht gestattet ist, andere Beweglichkeit anzunehmen, als diejenige, welche die Flüssigkeiten charakterisirt. Indem der Verf. den osmotischen Druck als Maass dieser Anziehung ansieht, erweitert er die Zustandsgleichung von van der Waals für Lösungen, wobei für a in dem Glied

a/v^2 specifische Anziehungskonstanten für die Anziehungen zwischen den Molekülen des Lösungsmittels, zwischen den Molekülen des gelösten Stoffs und zwischen Lösungsmittel und gelösten Stoff eingeführt werden. Die nach diesen Formeln berechneten Gefrierpunktserniedrigungen stimmen gut mit den von Abegg direkt gefundenen überein. Aus seiner Theorie leitet der Verf. weiter für verdünnte Lösungen die Formel:

$$(1-x)\Big/\sqrt[3]{\frac{x}{v}} = k,$$

wo x der Dissociationsgrad, v das Volum bedeuten, ab und hieraus die Ostwald'sche Formel unter der Annahme, dass die Halbelektrolyte, welche dieser letztern Formel gehorchen, aus einer Art Doppelmoleküle bestehen, die durch Lösung in Wasser teilweise gewöhnliche Dissociation in Einzelmoleküle erleiden und dass diese Einzelmoleküle — und nur diese — eine teilweise oder infolge der starken Verdünnung vollständige elektrolytische Dissociation in die zwei Arten Ionen erleiden. Gegen die hier aufgestellte Hypothese kann man den Einwand erheben, dass der osmotische Druck der Halbelektrolyte alsdann einen Betrag haben müsste, der nur die Hälfte des normalen wäre, wenn die Konzentration so gross ist, dass die elektrolytische Dissociation vernachlässigt werden kann. Man wird dann genötigt, eine Hilfshypothese einzuführen, nämlich, dass bei der gewöhnlichen Dissociation nicht die fortschreitende Bewegung der Ionen vermehrt wird, sondern die rotirende; hierdurch wird aber das Glied RT, das für den Betrag des osmotischen Drucks bestimmend ist, nicht beeinflusst. Bei der elektrolytischen Dissociation dagegen, wo die Ionen voneinander getrennt werden, können sie nicht umeinander rotiren, sondern ihre fortschreitende Bewegung wird vermehrt, und RT wächst in einem Verhältnis, das durch den Betrag der Dissociation bestimmt ist. G. C. Sch.

---

99. ***A. Ponsot.*** *Direkte Messung des osmotischen Drucks sehr verdünnter Chlornatriumlösungen* (C. R. 128, p. 1447—1448. 1899). — Nach derselben Methode, die der Verf. früher zur Messung des osmotischen Drucks von Rohrzuckerlösungen an-

gewandt hat, bestimmte er den osmotischen Druck sehr verdünnter Chlornatriumlösungen.

Aus diesen Untersuchungen folgt, dass dem Koeffizienten i (= Verhältnis der thatsächlich vorhandenen Moleküle zu der Anzahl, die vorhanden sein würde, wenn kein Molekül dissociirt wäre) für diese Lösungen ein merklich kleinerer Wert als 2, wahrscheinlich nämlich der Wert 1,83 zukommt.

Mit den Angaben Raoult's steht dies Ergebnis nicht in Einklang, wohl aber schliessen sich ihm neuerdings von Pickering erhaltene Versuchsergebnisse gut an. Rud.

---

100 u. 101. ***A. A. Noyes.*** *Die Beziehung zwischen osmotischer Arbeit und osmotischem Druck* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 220—224. 1899). — ***C. Dieterici.*** *Dasselbe* (Ibid. 29, p. 139—146. 1899). — In einer von Noyes und Abbot (Beibl. 22, p. 289) veröffentlichten Abhandlung wurde durch Betrachtung der Gleichgewichtsbedingungen einer osmotischen Säule die Beziehung abgeleitet, welche zwischen osmotischem Druck und Dampfdruck bestehen muss, und durch Vergleich dieser Beziehungen mit derjenigen zwischen osmotischer Arbeit und Dampfdruck, welch letztere durch unabhängige thermodynamische Betrachtungen erhalten worden war, ermittelten sie dieselbe zwischen dem osmotischen Druck und der thermodynamisch berechneten osmotischen Arbeit, oder mit anderen Worten den Wert des Volumfaktors ΔV der letzteren Grösse. Derselbe, welcher also die Volumänderung darstellt, welche beim Zusatz des Volums V_0 des Lösungsmittels zu der betreffenden Lösung unter konstant bleibender Konzentration stattfindet, ergab sich zu:

$$\Delta V = V_0 \frac{1}{1 + \frac{Pk}{2}},$$

wo P den osmotischen Druck und k den Kompressionskoeffizienten bedeutet. Diese theoretische Volumänderung lässt sich nicht ohne bedeutenden Fehler durch wirkliche Verdünnungsversuche bestimmen. Dieser Irrtum ist aber gerade von gewissen Verf. (Dieterici u. a.) begangen. Auf Hrn. Dieterici's Wunsch,

diese Worte als thatsächlich unzutreffend zu berichtigen, stellt der Verf. die Beziehung zwischen Druck und Arbeit zur Diskussion. Zunächst wird mit Hilfe eines Kreisprozesses die Beziehung zwischen osmotischem Druck und Dampfdruck abgeleitet. Hierbei ist die osmotische Arbeit dem Produkt des herrschenden Drucks und der unter *konstant bleibender Konzentration* stattfindenden Volumänderung gleich. Eine kurze Betrachtung zeigt, dass die letztere Grösse nicht experimentell bestimmt werden kann, denn beim Verdünnen finden stets zwei Erscheinungen nebeneinander statt: erstens wird das hinzugefügte Lösungsmittel unter den herrschenden Druck der Lösung gebracht und zweitens wird der Druck der Lösung durch die Verdünnung vermindert, wodurch eine Volumänderung der Lösung selbst hervorgerufen wird. Nur die erste dieser Änderungen kommt bei dem Kreisprozess, wo *konstante* Konzentrationen vorausgesetzt sind, vor. Die zweite dieser Verdünnungen kann aber bei thatsächlichen Verdünnungsversuchen nicht eliminirt werden. Es ist daher zweckmässiger, bei derartigen Kreisprozessen das Lösungsmittel sich gleichzeitig auf einer Weise entfernt und auf einer andern Weise zurückgeführt zu denken. Die von Hrn. Dieterici ausgeführten Messungen stimmen mit obiger Formel nicht. Bei mässigen Verdünnungen ist die Zusammenziehung zu vernachlässigen, so dass Druck und Arbeit einander proportional sind. Bei sehr hohen Konzentrationen ist jedoch der Einfluss der Kompressibilität zu berücksichtigen.

Auf diese Arbeit erwidert Hr. Dieterici: Nach van'tHoff ist die osmotische Arbeit das Produkt aus dem osmotischen Druck in die Volumänderung, welche eintritt, wenn man aus einer Lösung eine willkürlich als Einheit gewählte Menge des Lösungsmittels herauspresst. Der Zusatz von Noyes „bei konstant bleibender Konzentration" ist gänzlich unnötig. „Die Widersprüche, welche Hr. Noyes in den früheren Arbeiten über osmotische Arbeit und Druck findet, sind darauf zurückzuführen, dass er die Anwendbarkeit der Prinzipien der Infinitesimalrechnung auf physikalische Vorgänge bestreitet und dass er gerade das Fundament der mechanischen Wärmetheorie verkennt", was der Verf. im einzelnen ausführt. Im zweiten Abschnitt weist der Verf. nach, dass Hrn. Noyes,

theoretische Betrachtungen unrichtig abgeleitet sind; es muss daher eine Differenz zwischen den Berechnungen nach des Verf. Formeln und Noyes' Entwicklungen bestehen. Den Gedankengang von Noyes müsse man schon aus dem Grunde ablehnen, weil seine Anordnung überhaupt nicht experimentell realisirbar sei. Zum Schluss entwickelt der Verf. im Anschluss an die vorstehenden Darlegungen theoretische Betrachtungen, welche es nicht unmöglich erscheinen lassen, dass Zustände, wie sie die richtige Durchführung des Noyes'schen Gedankens verlangen, möglicherweise gefunden werden können.

G. C. Sch.

---

102. ***E. Overton.*** *Über die allgemeinen osmotischen Eigenschaften der Zelle, ihre vermutlichen Ursachen und ihre Bedeutung für die Physiologie* (Vierteljahrschr. Naturf. Ges. Zürich **44**, Heft 1 u. 2, p. 88—135. 1899). — Im wesentlichen von medizinischem Interesse. G. C. Sch.

---

103. ***C. Schall.*** *Über die Reibung von Lösungen einiger Ester in unterkühltem Thymol* (Ztschr. physik. Chem. **29**, p. 423—428. 1899). — Die Arbeit bildet die Fortsetzung der Beibl. **21**, p. 544 referirten. Anstatt Glycerin wendet der Verf. Thymol an, welches weniger hygroskopisch und leichter rein darzustellen ist. Untersucht wurden Amylpropionat, Äthylvalerat und Äthylacetat in Thymol. Die Forderungen der Jäger'schen Theorie (Beibl. **20**, p. 12) über den Zusammenhang der Zähigkeitsänderung mit der Gefrierpunktserniedrigung zeigen sich nahezu erfüllt. G. C. Sch.

---

104. ***L. Grunmach.*** *Experimentelle Bestimmung der Kapillaritätskonstanten von Flüssigkeiten und von geschmolzenen Metallen durch Messung der Wellenlänge von Oberflächenwellen* (Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte Düsseldorf 1898, p. 38—43; Verh. Deutsch. Physik. Ges. **1**, p. 13—22. 1898). — Mit Hilfe der Methode von L. Matthiessen (Wied. Ann. **38**, p. 118. 1889), die vom Verf. ausserordentlich verfeinert wurde, wurden folgende Werte der Oberflächenspannung in Grammcentimetern erhalten:

		Vergleichswerte, gewonnen aus Versuchen nach der Steighöhenmethode
Quecksilber	0,40	
destillirtes Wasser	0,075	0,0742
absoluter Alkohol (spec. Gewicht 0,7969)	0,027	0,0288
russisches Leuchtöl (spec. Gewicht 0,822)	0,031	0,0331
amerikanisches Mineralöl (spec. Gewicht 0,756)	0,030	0,0315
30 proz. Zuckerlösung (spec. Gewicht 1,131)	0,068	0,0669
19 proz. Zuckerlösung (spec. Gewicht 1,080)	0,067	0,0692

Diese Werte, welche möglicherweise noch eine kleine Korrektur erhalten können, da alle Kontrollrechnungen noch nicht ausgeführt sind, zeigen eine grosse Übereinstimmung mit Werten, welche aus umfangreichen, nach der Steighöhenmethode an der Normal-Aichungs-Kommission angestellten Beobachtungen folgen. Der Wert für Hg bezieht sich auf ganz reines Hg, welches nur kurze Zeit an der Luft gestanden hat, und ist aus einer grossen Anzahl von Messungen gewonnen. Er nimmt ab bis zu 0,34, wenn das Hg länger an der Luft steht.

Für geschmolzene Metalle ergaben sich folgende Werte:

	Spec. Gew.	Temper.	Kapillaritätskonstante α in mg/mm
Wood's Legirung	9,52	145° C.	34,5
Lipowitz' Legirung	9,58	160	33,4
Rose's Legirung	9,34	145	35,0
Zinn-Bleilegirung	8,05	215	39,4
Zinn	6,988	240	35,9
Blei	10,645	335	48,2

Für Zinn und Blei liegen Werte von Quincke und von Siedentopf bei annähernd denselben Temperaturen vor, welche hier zur Vergleichung angeführt seien:

	Grunmach	Quincke	Siedentopf
Zinn	35,9	59,8	63,4
Blei	48,2	45,7	51,9

Während die Werte für Blei eine in anbetracht der Schwierigkeit der Versuche und der Unsicherheit in der Kenntnis der specifischen Gewichte ziemlich gute Übereinstimmung zeigen, weichen die Werte für Zinn sehr beträchtlich voneinander ab.

Des weiteren sind zahlreiche Versuche ausgeführt worden, bei denen über der flüssigen Metalloberfläche sich eine hoch-

siedende durchsichtige Flüssigkeit (z. B. Olivenöl, Phenantren, Anilin) befand, und die Oberflächenspannung der Metalle gegen jene Flüssigkeiten und letzterer gegen Luft bestimmt wurden.

G. C. Sch.

---

105. ***G. Quincke.*** *Über die Bewegung und Anordnung kleiner Teilchen, welche in Flüssigkeiten schweben* (Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte Düsseldorf 1898, p. 26—29). — Wenn kleine feste Teilchen in einer Flüssigkeit langsam sinken, erzeugen sie in der umgebenden Flüssigkeit Wirbel und werden durch diese Wirbel in eigentümlicher Weise angeordnet.

Sägespäne, Russ, Staub, Kügelchen von Chloroform etc., welche durch Rühren mit einem Stabe in Wasser gleichmässig verteilt worden sind, sinken langsam zu Boden und ordnen sich dabei in Kugelflächen an, die durch Räume mit klarer Flüssigkeit getrennt sind. Durch Zusatz von Glycerin zu der verdünnten Schwefelsäure oder dem Wasser kann man die Klebrigkeit der umgebenden Flüssigkeit vermehren und die Bewegung der schwebenden Staubteilchen oder Luftbläschen verlangsamen.

Die Anordnung der langsam in paralleler Richtung fortschreitenden Teilchen in Kugelflächen rührt her von Wirbeln der umgebenden Flüssigkeit; in ähnlicher Weise, wie zwei Kugeln aus Holz oder Öl oder Chloroform, die nebeneinander in ruhendem Wasser aufsteigen oder sinken, sich bald einander nähern, bald voneinander entfernen.

Wird in einem Glaskolben Wasser gekocht, der Glaskolben mit einem Kork verschlossen und umgekehrt, so dringt nach dem Erkalten Tage lang Luft durch einen feinen Riss im Kork in das Wasser ein. Die in gleichen Zeiträumen gebildeten Luftblasen steigen im Wasser auf, zunächst in gleichen Abständen voneinander. Bei weiterem Aufsteigen sammeln sie sich in Gruppen von vier bis zehn Blasen, die nebeneinander aufsteigen, wobei jede einzelne Blase bald voreilt, bald zurückbleibt.

Die Erscheinung ist ähnlich derjenigen, wo zwei Wirbelringe aus farbigem Wasser sich in gleicher Richtung fortbewegen, und bald der erste Wirbelring durch den zweiten, bald der zweite Wirbelring durch den ersten hindurchschlüpft.

Von ähnlichen Wirbelbewegungen rühren die sogenannten

staubfreien oder reaktionsfreien Räume (Liebreich) her, welche auftreten, wenn Luft oder Flüssigkeit, in der viele kleine Teilchen schweben, langsam strömt und auf ein Hindernis oder auf eine feste Wand trifft oder längs einer festen Wand hingeführt wird.

Bei den von Liebreich (Beibl. 16, p. 131) zuerst beschriebenen reaktionsfreien Räumen scheiden sich zahlreiche Chloroformkügelchen oder Jodteilchen in einer Flüssigkeit ab, die an schwach erwärmten Wänden langsam in die Höhe steigt. Die in der Flüssigkeit schwebenden Teilchen werden durch die langsame Flüssigkeitsbewegung und die von dieser in ihrer Nachbarschaft erzeugten Flüssigkeitswirbel von der Grenze der Flüssigkeit (gegen andere feste, flüssige oder gasförmige Substanzen) fortgedrängt, und dadurch erscheint die Nachbarschaft dieser Grenze frei von schwebenden Teilchen. Die Form und die Dimensionen dieser staubfreien oder tröpfchenfreien Räume hängen von der Geschwindigkeit und Klebrigkeit der strömenden Flüssigkeit, der Klebrigkeit der an die Flüssigkeit angrenzenden Substanzen und der Art ab, wie die Flüssigkeit längs der Grenzfläche gleiten und sich verschieben kann.

Eine ganz andere Art von Wirbelbewegungen tritt bei Ausbreitung einer Flüssigkeit an der Oberfläche einer andern Flüssigkeit oder bei der Ausbreitung einer Flüssigkeit an der gemeinsamen Grenzfläche zweier andern Flüssigkeiten auf. Ölkugeln oder mit Öl überzogene Massen, die in wässeriger Flüssigkeit schweben, werden durch Seifenlösung, die sich periodisch bildet und an der Öloberfläche ausbreitet, in der umgebenden Flüssigkeit verschoben um Strecken, die für eine Ausbreitung mehrere Millimeter betragen konnten, und deren Grösse von der Klebrigkeit der Flüssigkeit und der in der Nähe befindlichen Massen, oder von Abstand und Gestalt der in ihrer Nähe befindlichen festen Wände abhängt.

Eine periodische Ausbreitung an der Oberfläche dünner Luft- oder Flüssigkeitsschichten (von unmerklicher Dicke), mit denen die in Flüssigkeit schwebenden Teilchen bekleidet sind, ist nun auch der Grund der sogenannten Brown'schen Molekularbewegung oder der rätselhaften Bildung von Silberspiegeln an Glasflächen, die mit einer Versilberungsflüssigkeit in Berührung stehen.

Der Verf. glaubt, dass die merkwürdige Ablagerung des Silbers an die Glaswand in folgender Weise zu erklären ist. Ähnlich, wie an der gemeinsamen Grenzfläche zweier Flüssigkeiten ein Teil der absorbirten Gase sich abscheidet, wird auch das bei der Reduktion des Silbers auftretende Ammoniakgas in einer dünnen Gasschicht die abgeschiedenen Silberteilchen bekleiden. Die von Sonnenlicht getroffenen undurchsichtigen Silberteilchen absorbiren das Licht, erwärmen sich, geben die Wärme durch Leitung an die benachbarte Flüssigkeit ab und verkleinern die Oberflächenspannung der Oberfläche der dünnen Gasschicht in der Nähe des bestrahlten Silbers. Die warme Flüssigkeit mit kleinerer Oberflächenspannung breitet sich auf der dünnen Gasschicht mit kälterer Oberfläche und grösserer Oberflächenspannung aus, und die dabei auftretenden Flüssigkeitswirbel ziehen das in der Flüssigkeit schwebende Silberteilchen nach der Seite hin, von der das Licht kam. Dabei werden warme und kalte Versilberungsflüssigkeit gemischt, die Temperaturunterschiede ausgeglichen, das Silber von neuem belichtet und erwärmt; und indem sich der Vorgang periodisch wiederholt und die Perioden der Ausbreitung sehr kurz sind, marschiren die Silberteilchen scheinbar kontinuirlich auf die Lichtquelle zu, der belichtete Teil der Glaswand bedeckt sich mit einer Silberschicht, die 10- und 100 mal dicker sein kann, als die an den unbelichteten Stellen.

Die kontinuirliche Belichtung der schwebenden festen Silberteilchen erzeugt periodische Erwärmung und Ausbreitung der periodisch erwärmten Flüssigkeit an der Oberfläche der kälteren Flüssigkeit, welche die unmerklich dicke Gashülle der Silberteilchen begrenzt. Dieser Vorgang ist auch der Grund der zitternden Bewegung, welche die frisch aus der Versilberungsflüssigkeit abgeschiedenen Silberteilchen unter dem Mikroskop bei starker Vergrösserung zeigen. Diese zitternde Bewegung ist ganz ähnlich der sogenannten Brown'schen Molekularbewegung, welche an sehr kleinen, in einer Flüssigkeit schwebenden Teilchen wahrzunehmen ist.

Die Brown'sche Molekularbewegung fehlt, sobald die Flüssigkeit und ihre Umgebung gleiche Temperatur haben. Der Verf. glaubt, dass allgemein der Grund der Brown'schen Molekularbewegung zu suchen ist in periodischer Erwärmung

durch kontinuirliche oder periodische Belichtung und periodische Ausbreitung der erwärmten Flüssigkeit an der Oberfläche dünner Schichten Gas oder anderer Flüssigkeit, welche die schwebenden Teilchen bekleiden, oder an ihnen haften.

Man kann lufthaltige Teilchen von Lycopodium, Staub etc. in reines Wasser oder ein Gemisch von Wasser und Glycerin einrühren, so dass die Teilchen längere Zeit in der ruhenden Flüssigkeit schweben bleiben, welche sich in einem Trog mit vertikalen Glaswänden befindet. Leitet man ein horizontales Bündel Sonnenlicht auf die Seitenwand des Glastrogs, so gehen die Russteilchen in horizontaler Richtung auf die belichtete Stelle zu und steigen dann in der Nähe der belichteten Glaswand mit der erwärmten Flüssigkeit in die Höhe. Die Bahn der Teilchen wird durch den aufsteigenden Flüssigkeitsstrom an der erwärmten Glaswand, die Gestalt der schwebenden Teilchen und der daran haftenden Luftmassen beeinflusst. Der Grund der horizontalen Bewegung auf die belichtete Stelle zu ist aber auch hier in einer Ausbreitung erwärmter Flüssigkeit an der Grenzfläche von kälterer Flüssigkeit und Luft, die an den schwebenden festen Teilchen haftet oder diese umhüllt, zu sehen. G. C. Sch.

---

106. ***V. Thomas.*** *Über die Absorption von Stickstoffoxyd durch Eisensalze* (Bull. Soc. chim. Paris 20, p. 343—346. 1898). — Von NO absorbirt wässerige Eisenbromürlösung auf 100 Teile Eisen

zwischen —5° und 0°	41,75 Proz.
„ 0 „ 7	35,87 „
„ 8 „ 11	24,90 „
bei 20,5°	15,43 „

Eisenjodürlösungen enthalten auf 100 Teile Eisen

bei 18°	17,41 Vol. NO,	bei 13°	20,48 Vol. NO
„ 16	18,29 „ „	„ —3	20,62 „ „ .

Ähnliche Bestimmungen werden auch für diese beiden in absolutem Alkohol gelösten Salze mitgeteilt. G. C. Sch.

---

107. ***W. Müller-Erzbach.*** *Der Adsorptionsvorgang* (Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte Düsseldorf 1898, p. 33—34). — Während nach Saussure die Adsorptionen der von ihm

verwandten Gase mit Ausnahme des Sauerstoffs bei 15° in 24 bis 36 Stunden beendigt waren, erforderte die Adsorption vieler Dämpfe nach Hunter bei Temperaturen von 90 bis 230° nicht mehr als eine Stunde Zeit. Die bei gewöhnlicher Zimmertemperatur angestellten Beobachtungen von Müller-Erzbach ergaben dagegen eine viel längere Dauer der Dampfadsorption welche in mehrern Fällen noch über 9 Tage hinausging und nach 24 Stunden nicht zum dritten Teile beendigt war. Sie entsprachen den um dieselbe Zeit ausgeführten Versuchen von Bunsen über die Adsorption von CO_2 an feuchtem Glas, welche Jahre lang fortdauert. Dass dabei zuletzt durch Wärmeschwankungen bereits anhaftende Dämpfe wieder losgerissen und dann von neuem adsorbirt werden, ist wahrscheinlich, aber nicht oder nur wenig in den ersten Phasen des Vorgangs der Fall. Die nacheinander adsorbirten Dämpfe lagern sich übereinander und nicht nebeneinander ab, wie aus mehrern Beobachtungen des Verf. übereinstimmend hervorgeht. Auch die ältere Beobachtung von R. A. Smith (Chem. Jahresber. p. 89. 1863), dass aus einem Gemenge von O und N oder von H und O durch Kohle zuerst nur O adsorbirt wird, spricht für die Lagerung der Gase übereinander. Die Adsorption von Gasen und Dämpfen durch feste Körper stimmt mit ihrer Absorption durch Flüssigkeiten fast ganz überein, nur erfordert ihre Beendigung ungleich mehr Zeit, als die völlige Aufnahme selbst stark löslicher Gase. Die Erklärung dieser Verzögerung durch langsam vorschreitende molekulare Umlagerung ist trotz der leichten Abscheidung der adsorbirten Stoffe durch Wasser oder Verdunstung die einzige bis jetzt mögliche. Wie der durch Kohle adsorbirte Sauerstoff, kann auch ein Teil des Schwefelkohlenstoffs von derselben durch Verdunsten oder mässiges Erwärmen unverändert leicht abgeschieden werden. Solche Gasreste, die von der chemischen Natur der wirksamen Stoffe abhängen, sind nicht mehr als bloss mechanisch gebunden anzusehen, sie erscheinen als Bestandteile einer halb vollendeten chemischen Verbindung, welche leicht in die volle Verbindung übergeht. Reduktion der Oxyde (PtO_2 bei 15°), Oxydation des Alkohols durch Platinmohr werden durch Adsorption eingeleitet. Die Adsorption wie die Absorption sind nur als chemische Wirkung der Moleküle nach veränderlichen Gewichtsmengen anzusehen, denn:

1. sie sind von der chemischen Natur der einwirkenden Stoffe abhängig, 2. derselbe Körper adsorbirt um so stärker oder schwächer, je nachdem er durch andere chemische Agentien mehr oder weniger angegriffen wird, 3. der Vorgang erfolgt unter Wärmeentwicklung, 4. er wird beeinflusst vom Druck und von der Temperatur. G. C. Sch.

---

108. **G. Linck.** *Über die heteromorphen (allotropen) Modifikationen des Phosphors und des Arsens sowie des Einfach-Schwefeleisens* (Chem. Ber. 32, p. 881—897. 1899). — Zunächst behandelt der Verf. den Begriff „Eutropie“ (*εὐτροπή* = regelmässige Änderung), den er folgendermassen näher bestimmt: Während der Begriff „isomorph“ verlangt: analoge chemische Zusammensetzung bei ähnlichen geometrischen und physikalischen Eigenschaften der Krystalle, verlangt der Begriff „eutropisch“: gleichen Rest verbunden mit einem wechselnden Element einer Verwandtschaftsreihe des periodischen Systems bei ähnlicher Krystallform und ähnlichen, aber den Atom- bez. Molekulargewichten äquivalent sich ändernden, geometrischen, physikalischen und chemischen Konstanten. Er bespricht dann die Gesetzmässigkeiten, welche sich für Volumen und Gewicht der Moleküle in eutropischen Reihen aufstellen lassen, und sucht dieselben weiterhin auf heteromorphe (allotrope und polymorphe) Modifikationen eines Stoffs anzuwenden.

Die in diesen Abschnitten abgeleiteten Gesetze werden dann im speciellen angewendet auf die heteromorphen Modifikationen des Phosphors und des Arsens. Dies ergibt, dass das Axenverhältnis des rhomboëdrischen Phosphors $a:c = 1:1,1308$ ist, sowie dass der rhomboëdrische, rote Phosphor nicht mit den metallischen, rhomboëdrischen As, Sb, Bi eutropisch und somit auch nicht isomorph ist. Der Verf. schliesst weiter, dass der Arsenspiegel nicht regulär und nicht mit dem regulären Phosphor, aber höchstwahrscheinlich mit dem roten Phosphor eutropisch ist. Es wird ferner die Existenz einer regulären Modifikation des Arsens nachgewiesen, deren Darstellung und Eigenschaften ausführlicher beschrieben werden, so dass wir jetzt drei Modifikationen des Arsens kennen: I. eine reguläre, lichtgefärbte, durchsichtige, II. eine hexagonal rhomboëdrische, durchscheinende, III. eine hexagonal-rhomboëdrische, metal-

lische, undurchsichtige, von denen I durch Erwärmen in II und dieses in III übergeht.

Im Schluss behandelt der Verf. Troilit, Magnetkies und künstliches Einfach-Schwefeleisen. Troilit und Magnetkies, folgert er, seien nicht heteromorphe Modifikationen des Stoffs, beide seien vielmehr als dem künstlichen Einfach-Schwefeleisen krystallographisch identisch anzusehen. Rud.

---

109. ***O. Mügge.*** *Über neue Strukturflächen an den Krystallen der gediegenen Metalle* (Neues Jahrb. für Min., Geol. u. Palläont. 2, p. 55—71. 1899). — Der Verf. hat seine Untersuchungen über das Translationsvermögen von Krystallen (Beibl. 22, p. 646) auf die Metalle ausgedehnt. Bei Gold, Silber und Kupfer wurde bei hinreichender Vergrösserung eine Oberflächenstreifung beobachtet, welche das Vorhandensein von Translationsflächen, parallel den Oktaëderflächen, und von Translationsrichtungen, parallel den Oktaëderkanten, sehr wahrscheinlich macht (vgl. Beibl. 23, p. 747). Bei Gold und Kupfer liessen sich die Translationslamellen durch Druck leicht hervorbringen. Beim Iridosmium wurden in einzelnen Fällen auf einigen vertieften Stellen der Krystallblättchen Streifen gefunden, welche nach 3 unter 120° gegeneinander geneigten Richtungen gingen, ihre Bedeutung erscheint aber unsicher, zumal sie durch Druck nicht hervorgebracht werden konnten. An Eisen, Antimon und Wismut liessen sich keine Translationsstreifen nachweisen. Dagegen hat der Verf. durch Messungen festgestellt, dass die Streifung am Eisen von einfachen Schiebungen herrührt. Lck.

---

110. ***W. Meyerhoffer.*** *Über die die Umwandlung des Boracits begleitende Volumänderung* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 661—664. 1899). — Boracit geht bei 261° plötzlich vom rhombischen in den regulären Zustand über. Die Umwandlung zeigt sich sehr scharf mittels des Polarisationsmikroskops mit Heizvorrichtung und gibt sich auch durch eine zwischen 249 und 273° eintretende Wärmeabsorption zu erkennen. Der Verf. hat diesen Vorgang durch die bequem zugängliche dilatometrische Methode weiter verfolgt, speziell um neben der Temperatur auch die dieselbe begleitende Volumänderung

kennen zu lernen. Es ergab sich, dass die durch Erwärmung veranlasste Umwandlung des Boracits von einer Kontraktion begleitet ist, und also der Druck die obige Temperatur herabsetzen wird; um wie viel wird sich allerdings erst entscheiden lassen, falls genügend reiner Boracit zur Verfügung steht.

G. C. Sch.

---

111. ***D. Gernez.*** *Untersuchungen über die Dämpfe, welche die beiden Varietäten des Quecksilberjodids aussenden* (C. R. 128, p. 1516—1519. 1899). — Von den beiden Quecksilberjodidarten, die man unterscheidet, ist die gelbe bei höhern, die rote bei niedern Temperaturen beständig. Bei der Umwandlung der gelben Modifikation in rotes Quecksilberjodid wird Wärme frei.

Was geschieht nun, wenn man solche Quecksilberjodidkrystalle verdampfen lässt? Diese Frage soll hier beantwortet werden. Der Verf. lässt gelbes wie rotes Quecksilberjodid bei verschiedenen Temperaturen verdampfen und die Dämpfe auf kälter gehaltenen Platten sich kondensiren. Die Dämpfe der gelben Krystalle geben bei allen Temperaturen bei der Kondensation wieder gelbe Krystalle. Auch aus den Dämpfen roten Quecksilberjodids kann man bei allen möglichen Temperaturen (von der Temperatur der Umwandlung des roten in das gelbe Quecksilberjodid bis zu 25° herunter) bei der Kondensation gelbe Krystalle erhalten von der Form, wie sie nur bei höhern Temperaturen beständig ist.

Der Verf. kann experimentell nachweisen und folgern, dass die Quecksilberjodiddämpfe, welchen Ursprungs sie auch sein mögen, unter den gleichen Temperaturverhältnissen sowohl Krystalle der gelben wie der roten Modifikation liefern können, je nach der Art der Quecksilberjodidkrystalle, mit denen sie in Berührung treten.

Rud.

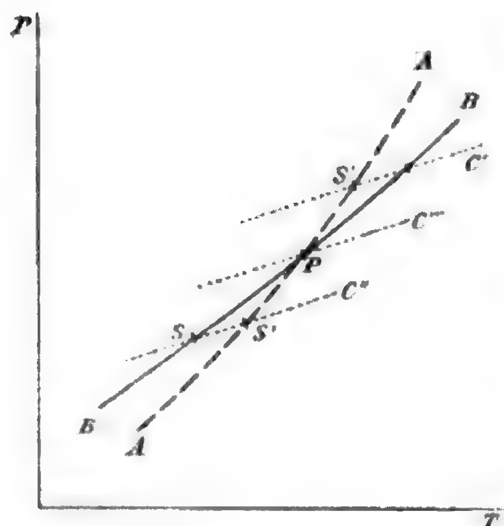
---

112. ***Rud. Schenck u. Fr. Schneider.*** *Untersuchungen über die krystallinischen Flüssigkeiten. IV* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 546—557. 1899). — Modifikationen, welche, wie das feste p-Azooxyanisol, bei einer bestimmten Temperatur zu einem trüben Schmelzfluss, einer krystallinischen Flüssigkeit schmelzen, welche sich ihrerseits in eine gewöhnliche isotrope Flüssigkeit umwandelt, nennt man enantiotrope. Beim Abkühlen spielen sich bei denselben die gleichen Umwandlungsprozesse

im umgekehrten Sinn ab. Ausser dieser Art der physikalischen Isomerie, bei der also ein Gleichgewichtspunkt auftritt, existirt noch eine zweite, die Monotropie. Hier existiren zwei Modifikationen, verschieden durch ihre Dichte und ihre Krystallform, es fehlt aber der Umwandlungspunkt. Es lässt sich zwar die eine, die labile Modifikation, in die andre überführen, aber der Prozess ist nicht umkehrbar. Für beide Modifikationen besteht ein besonderer Schmelzpunkt.

Ob zwei physikalisch isomere Modifikationen enantiotrop oder monotrop sind, hängt von der Lage ihrer Dampfdruckkurven gegen die Dampfdruckkurve der isotropen Flüssigkeit ab. Das untenstehende Diagramm möge zur Erläuterung dieser Verhältnisse dienen.

Die Dampfdruckkurven der beiden krystallisirten Modifikationen (*A* und *B*) schneiden sich im Punkt *P*. Bei der zu *P* gehörigen Temperatur sind die Dampfdrucke beider Modifikationen gleich, zwischen den beiden Zuständen herrscht Gleichgewicht. Es ist *P* ein sogenannter Umwandlungspunkt. Oberhalb desselben geht *A* in *B* über, unterhalb verwandelt sich *B* in *A*. Die Modifikation mit dem höhern Dampfdruck trachtet in die mit niederem, in die stabilere, überzugehen, sie befindet sich im unterkühlten, bez. überwärmten Zustand.



Die Dampfdruckkurve *C* der isotropen Flüssigkeit kann verschiedene Lagen zu den Kurven *A* und *B* haben. Sie kann dieselben entweder oberhalb *P* oder unterhalb oder endlich im Punkt *P* schneiden.

Im ersten Fall sind die Modifikationen *A* und *B* enantiotrop, im zweiten monotrop, im dritten Fall besteht in *P* Gleichgewicht zwischen den beiden krystallisirten Zuständen und der Flüssigkeit. Es ist dann *P* ein sogenannter vierfacher Punkt.

Die Schnittpunkte von *C* mit *A* und *B* bezeichnen die Verf. mit *S'*, bezw. *S*. Diese Punkte geben die Temperaturen an,

bei denen der Dampfdruck der Flüssigkeit dem der krystallisirten Modifikationen gleich wird, sie sind die Schmelzpunkte.

Fall 1. *C* schneidet *A* und *B* oberhalb *P*. Wird *A* allmählich erwärmt, so gelangt man schliesslich zu *P*, woselbst die Umwandlung in *B* stattfindet, beim weitern Erwärmen wird dann schliesslich der Schmelzpunkt *S* erreicht. Kühlt man ab, so spielen sich die Vorgänge in der umgekehrten Reihenfolge ab. Man hat die Kriterien der Enantiotropie.

Unter besondern Umständen kann man übrigens *A* erwärmen, ohne dass Umwandlung in *B* eintritt, der beobachtete Schmelzpunkt *S'* ist dann aber von *S* verschieden, und zwar liegt er stets tiefer als *S*.

Fall 2. *C* schneidet *A* und *B* unterhalb *P*. Beim Erwärmen der Moleküle *A* wird deren Schmelzen bei der Temperatur *S'* beobachtet. Die Modifikation *B* schmilzt bei *S*. In keinem Fall wird die Temperatur *P* erreicht. Die beiden krystallisirten Substanzen schmelzen unterhalb des Umwandlungspunkts, aus diesem Grund ist eine Überführung von *A* in *B* unmöglich, *B* befindet sich ja stets im unterkühlten Zustand. Hier hat man die Kriterien der Monotropie. Übrigens liegt *S* stets tiefer als *S'*, der Schmelzpunkt der labilen Modifikation ist stets niedriger als der der stabilen.

Aus der Figur ergibt sich unmittelbar, dass es möglich sein muss, durch Dampfdruckerniedrigung die beiden Arten der physikalischen Isomerie ineinander überzuführen. Dies gelang den Verf. beim p-Azooxyanisol durch Zusatz fremder Stoffe.

In einem zweiten Abschnitt beweisen die Verf., dass für das flüssig-isomorphe Krystallgemisch p-Azooxyanisol und p-Azooxyphenetol die Gasgesetze gültig sind, insofern die Erstarrungspunkte der Konzentration der zugesetzten Substanz proportional ist. Diese isomorphen Gemische unterscheiden sich also von den von Küster untersuchten, bei denen sich der Erstarrungspunkt nach der Mischungsregel berechnen liess.

Den Schluss bilden eine Reihe von Versuchen, welche unternommen wurden, um die Methode der Molekulargewichtsbestimmung durch Depression des Umwandlungspunkts der flüssigen Krystalle auf ihre Verwendbarkeit zu prüfen. Da die Zuverlässigkeit der Methode aber zweifelhaft ist, so muss

wegen der erhaltenen Zahlen und gefundenen Regelmässigkeiten auf das Original verwiesen werden. G. C. Sch.

113. ***B. Schenck.*** ***Untersuchungen über die krystallinischen Flüssigkeiten*** (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 280—288. 1899). — Über die Natur der von Reinitzer und O. Lehmann als fliessende Krystalle beschriebenen eigentümlichen flüssigen Modifikationen hat man sich verschiedentlich Anschauungen zu bilden versucht. Durch das optische Verhalten derselben wurde O. Lehmann zu der Annahme geführt, dass sie Krystalle sind, Krystalle von so ausserordentlich geringer Festigkeit, dass schon der Einfluss der Erdschwere genügt, um sie zu deformiren. Sie fliessen wie gewöhnliche Flüssigkeiten, unterscheiden sich aber von ihnen durch eine Reihe von Eigenschaften, die wir sonst nur an Krystallen kennen, durch Doppelbrechung, durch sphäro-krystallinische Struktur und weiter durch die Unfähigkeit, andere Substanzen, welche nicht gerade ebenfalls diese eigentümlichen Modifikationen bilden, aufzulösen. Diese Umstände haben O. Lehmann bewogen, die anisotropen Flüssigkeiten als flüssige Krystalle oder krystallinische Flüssigkeiten zu bezeichnen. Diese Annahme hat zur Voraussetzung, dass die Körper, bei denen sich diese Modifikationen vorfinden, als chemische Individuen zu betrachten sind.

Dieses bestreitet G. Quincke (Wied. Ann. 53, p. 613. 1894). Aus einigen Analogien in den optischen Erscheinungen der krystallinischen Flüssigkeiten mit denen von ölsauren Salzen, welche sich in Berührung mit wässerigem Alkali befinden, schliesst er, dass die flüssigen Krystalle aus einem Haufwerk von kleinen, festen Krystallpartikelchen bestehen, welche von einer feinen Flüssigkeitshaut umgeben sind.

Um zwischen diesen beiden Auffassungen zu entscheiden, hat der Verf. p-Azooxyanisol zum Teil in die anisotrope Modifikation durch Abkühlen übergehen lassen; diese sammelt sich ihrer grösseren Dichte wegen am Boden des Gefässes an. Die überstehende klare Flüssigkeit wurde entfernt. Sind fremde Substanzen in der Schmelze gelöst, so reichert sich die über der anisotropen Modifikation stehende isotrope Flüssigkeit mit denselben an, und sie müsste daher nach Quincke's Auffassung einen andern Umwandlungspunkt zeigen, als die anisotrope Modi-

fikation. Dies war nicht der Fall. Das letztere kann allerdings auch noch unter andern Umständen der Fall sein, wenn nämlich bei der Umwandlungstemperatur ein eutektisches Gemisch von Krystallen und Verunreinigungen sich abscheidet. Es ist dies die einzige Möglichkeit, bei der die Quincke'sche Vorstellung mit den Thatsachen in Einklang steht. Eutektische Gemische scheiden sich aus Schmelzflüssen ab, wenn der eine Körper bei der Abscheidungstemperatur mit dem andern gesättigt ist. Durch Umkrystallisiren aus verschiedenen Lösungsmitteln lässt sich aber das Verhältnis der Komponenten des Gemisches zu einander ändern; und jede derartige Änderung ist von einer Änderung des Umwandlungspunkts begleitet. Beim p-Azooxyanisol gelang es aber nicht, durch Umkrystallisiren den Umwandlungspunkt zu ändern; wir haben es hier also mit chemischen Individuen zu thun. Nach alle dem dürfen wir hier daher wohl die ursprüngliche Lehmann'sche Auffassung als gesichert annehmen.

Über die Ursache, dass die flüssigen Krystalle den Flüssigkeiten so ausserordentlich nahe stehen, hat W. Ostwald die Vermutung aufgestellt, dass sich das Stabilitätsintervall der krystallinischen Flüssigkeiten in der Nähe des kritischen Punkts befindet, bei dem der feste und flüssige Zustand identisch sind. Um diese Annahme zu prüfen, hat der Verf. die specifische Wärme C_1 in flüssig isotropem und die in krystallinisch flüssigem Zustand C im Eiskalorimeter gemessen. Aus der Gleichung

$$\frac{du}{dt} = C_2 - C$$

(u Umwandlungswärme) ergibt sich der Abstand des Umwandlungspunkts vom kritischen Punkt Δ durch die Gleichung

$$\Delta = \frac{u}{C_1 - C}.$$

Es ergab sich, dass gegen 300 Atmosphären nötig sind, damit die Umwandlungstemperatur mit dem kritischen Punkt zusammenfällt. G. C. Sch.

Akustik.

114. ***Lord Rayleigh.*** *Über die Abkühlung der Luft durch Strahlung und Leitung und die Fortpflanzung des Schalls* (Phil. Mag. 47, p. 308—314. 1899). — Der Verf. stellt sich die Aufgabe zu untersuchen, welchen Einfluss die Wärme-Strahlung bez. -Leitung auf die Schwächung des Schalls besitzt. Eine einfache Rechnung liefert eine obere Grenze für den Strahlungseinfluss. Es ergibt sich, dass derselbe viel zu gross angenommen wurde von Duff (Beibl. 22, p. 647), etwa um das Hundertfache. Experimentell und theoretisch zeigt der Verf., dass die Wärmeleitung eine Schwächung des Schalls hervorruft.

Eg. Müll.

---

115. ***A. Schwendt.*** *Experimentelle Bestimmung der Wellenlänge und Schwingungszahl höchster Töne* (Pflüger's Arch. 75, p. 346—364. 1899). — Mit diesem Problem haben sich bekanntlich Zwaardemaker, Stumpf und Meyer, Melde, König, Edelmann u. A. beschäftigt. Der Verf. hat derartige Tonhöhenmessungen nach der Methode der Kundt'schen Staubfiguren ausgeführt. Dabei ergab sich zunächst für eine Serie König'scher Stimmgabeln eine sehr befriedigende Übereinstimmung der angegebenen (bez. theoretischen) mit der beobachteten Schwingungszahl, und zwar bis hinauf zu 22000. Sodann wurden König'sche Klangstäbe bis hinauf zu c_7 geprüft, weiterhin Galtonpfeifen bis zu f_7 bez. h_7; für die Appun'sche Pfeifenserie wurden die Ergebnisse von Stumpf und Meyer bestätigt. Der Verf. kommt zu dem Schluss, dass die normale Hörgrenze liegt: für die König'schen Klangstäbe bei 20480, für die König'schen Stimmgabeln bei 21845, für die König'schen Galtonpfeifen vielleicht eine Spur höher, für die Edelmann'schen Galtonpfeifen bei 27361; letzteres ist also die bisher festgestellte oberste Grenze. Von den Photogrammen der Kundt'schen Staubfiguren sind der Abhandlung interessante Reproduktionen in Lichtdruck beigegeben.

F. A.

---

116. ***A. W. Witkowski.*** *Über die Schallgeschwindigkeit in komprimirter Luft* (Bull. Ac. Sciences Cracovie 1899, p. 138—157). — Der Verf. hat kürzlich gezeigt, dass die specifische

Wärme der Luft bei konstantem Druck bez. bei konstantem Volumen stark variirt, wenn der Druck auf 100 Atm. steigt und die Temperatur auf -145^{0} sinkt. Neuerdings hat er das Verhältnis $\varkappa$ nach der Kundt'schen Methode der Schallgeschwindigkeiten als Funktion des Drucks zwischen 1 und 120 Atm. möglichst exakt bestimmt, und zwar bei 0^{0} und bei $-78{,}5^{0}$, ferner für zwei verschiedene Töne (6200 und 3600) und für zwei verschiedene Röhrendurchmesser (20,5 und 8,6 mm), letzteres unter Benutzung der Kirchhoff'schen Formel behufs Reduktion auf den freien Raum. Im ganzen wurden nicht weniger als 336 unabhängige Bestimmungen von v (Schallgeschwindigkeit) ausgeführt. Die Hauptresultate enthält folgende Tabelle (aus zwei Originalserien ist dabei das Mittel genommen); die Zahlen bedeuten die Schallgeschwindigkeit im Vergleich zu der bei 0^{0} in freier Luft:

Durchmesser Schwingungszahl Temperatur	20,5 6250 0	20,7 3580 0	8,6 6140 0	8,6 3580 0	20,5 6170 −78,5
Druck (Atm.)					
1	0,997	0,996	0,993	0,991	0,844
5	1,000	0,999	0,997	0,998	0,844
10	1,004	1,002	1,001	1,004	0,844
20	1,008	1,005	1,005	1,011	0,842
30	1,013	1,007	1,009	1,016	0,839
40	1,017	1,014	1,015	1,021	0,837
50	1,021	1,022	1,020	1,027	0,837
60	1,027	1,031	1,026	1,034	0,842
80	1,045	1,050	1,041	1,048	0,862
100	1,065	1,072	—	—	0,901
120	—	1,101	—	—	—

Hieraus ergibt sich: Bei 0^{0} wächst v mit dem Druck, und zwar bis 100 Atm. um etwa 7 Proz.; bei $-78{,}5^{0}$ hingegen nimmt v bis zu 40 Atm. schwach ab (um knapp 1 Proz.) und dann erst stark zu (bis 100 Atm. wieder etwa 7 Proz.). Bei noch tieferen Temperaturen nimmt, wie aus den früheren Versuchen des Verf. hervorgeht, v mit wachsendem Druck überhaupt ab, und zwar bei -103^{0} mässig, bei -140^{0} sehr stark.

Die relativen Werte von v selbst sind bei normalem Druck bei:

0°	−35°	−78,5°	−103,5°	−130°	−140°
1,000	0,932	0,844	0,784	0,721	0,683

dagegen bei 30 Atm. bei:

0°	−35°	−78,5°	−103,5°	−130°	−140°
1,001	0,927	0,824	0,749	0,598	0,444

Der Einfluss von Tonhöhe und Röhrendurchmesser stimmt mit der Kirchhoff'schen Formel nicht überein, was der Verf. auf Rechnung des Umstandes setzt, dass die Schwingungen zu heftig waren, als dass sie als unendlich klein betrachtet werden dürften. Berechnet man aus v das Verhältnis $\varkappa$, so findet man bei 0° für:

10	20	30	40	60	80	100 Atm.
1,43	1,46	1,48	1,51	1,55	1,59	1,64

dagegen bei − 78,5° für:

10	20	30	40	60	80	100 Atm.
1,48	1,54	1,62	1,70	1,90	2,11	2,30

Zahlen, die etwa 4—5 Proz. grösser als die richtigeren, früher vom Verf. direkt abgeleiteten sind, was wieder auf jene Erklärung hindeutet; auch die obigen Schallgewindigkeiten sind daher wahrscheinlich um 2 Proz. zu gross. F. A.

---

117. ***F. Melde.*** *Akustische Mitteilungen* (Sitzungsber. Marburg. Ges. Nat., p. 75—78. 1899). — 1. Eine neue Art von Stimmgabeln nach Edelmann. Sie reichen von c_5 ($n = 4096$) bis etwa zu a_6 ($n = 13312$); sie bilden parallelflächig begrenzte Körper von 16 mm Dicke, die Zinken haben quadratischen Querschnitt, die massige, stiellose Basis ist unten horizontal abgeschliffen; man schlägt entweder zwei Gabeln aneinander an oder bringt sie auf einem Holzklotz durch Streichen mit Hilfe eines Korkstückchens und eines nassen Glasstabes zum Tönen; durch weitere Verkürzung der Zinken kann man bis $n = 22000$ gelangen. Die Gabeln sind leicht herzustellen und bieten in der Handhabung manche Vorteile.

2. Eine neue Art von Klangfiguren. Auf die quadratische Stirnfläche der Zinke einer Edelmann'schen Gabel (vgl. oben) gestreuter Sand ordnet sich zu einer geraden, zur Schwingungsrichtung senkrechten Mittellinie; ähnliche Linien entstehen übrigens auch bei König'schen Gabeln, sowie bei einigermassen dicken, vertikal gestellten Klangplatten, und zwar je nach der Streichart verschieden. Für diese vom Verf. im Gegensatz zu

den Chladni'schen als Stirnflächenknotenlinien bezeichneten Linien gilt das Gesetz: Die Ruhestellen dieser bilden sich an denjenigen Strecken, wo für jene gerade die Schwingungsmaxima liegen; die Stellen der Chladni'schen Knoten sind auch für die Stirnflächenlinien die Stellen, wo keine Sandbewegung eintritt.

3. Sensitive Flammen werden durch Galton-Pfeifen schon allein vermöge des Zischens erregt, das der Luftstrom am Labium erzeugt, wobei die eigentliche Luftsäule ganz wegbleiben kann. F. A.

---

118. **V. v. Lang.** *Longitudinale Töne von Kautschukfäden* (Wien. Anz. 1899, p. 225). Die Arbeit schliesst sich an die vom Verf. vor einiger Zeit (Wied. Ann. **68**, p. 335. 1899) veröffentlichte über die Transversaltöne von Kautschukfäden an. Ist der Faden genügend ausgefädelt, so zeigen auch die longitudinalen Schwingungen genügende Übereinstimmung. Das Verhältnis beider Töne lässt sich bei gewissen Spannungen aus dem Elasticitätskoeffizienten bestimmen, welcher aber für die jedesmalige Spannung durch eine geringe Erhöhung der letztern ermittelt werden muss. G. C. Sch.

---

119. **Neyreneuf.** *Über die unregelmässigen und konischen Pfeifen* (Ann. Cim. Phys. (7) **16**, p. 562—574. 1899). — Gegenüber den bisherigen Untersuchungen von Bernoulli, Duhamel und Boutel sucht der Verf. durch einfache Versuche den Einfluss von Querschnittsveränderungen auf die Resonanzhöhe von tönenden Gassäulen zu ermitteln und findet u. a. folgende Sätze: Die Resonanzlänge eines gedeckten Trichters ist kleiner oder grösser als die eines Cylinders, je nachdem die Querschnitte wachsen oder abnehmen, und die Differenz ist desto grösser, je tiefer der Ton ist. Bei offenen Pfeifen verhält es sich gerade umgekehrt. Dabei ist jedoch eine wichtige Einschränkung zu machen: Wenn die Querschnittsabnormität eine normale Knotenstelle passirt, müssen die beiden konischen Teile diesseits und jenseits des Knotens mit entgegengesetzten Wirkungen in Rechnung gezogen werden. Weitere Betrachtungen beziehen sich auf aneinandergesetzte Kegel, auf doppelkegelartige Einschnürungen oder Ausbauchungen, auf die Wirkung variabler Ansatzrohre etc. F. A.

---

120. ***B. F. Sharpe.*** *Doppelinstrument und Doppelmethode zur Schallmessung* (Science 9, p. 808—811. 1899). — Der Apparat ist hervorgegangen aus einer Idee von Webster, die bei Michelson's Refraktometer realisirte optische Anordnung möchte, in Verbindung mit der von Wien angegebenen akustischen Methode, einen Schallmesser von grosser Empfindlichkeit liefern. Der eine Spiegel des Refraktometers wurde sehr leicht gewählt und als Wandteil eines Helmholtz'schen Resonators montirt. Die horizontalen Schwingungen der Interferenzstreifen wurden durch ein Fernrohr mit vertikal schwingendem Objektiv beobachtet, so dass sich Diagonalstreifen ergeben, deren Neigung die Schallstärke misst; da genaue Übereinstimmung von Frequenz und Phase zwischen Objektiv und Schallquelle nicht leicht zu erzielen war, wurde eine kleine Tonhöhendifferenz hergestellt, so dass die Interferenzstreifen zwischen einer grössten Neigung nach rechts und nach links langsam schwankten, so langsam, dass man die Neigung bequem nachsehen konnte. Für einige Zwecke wurde die stroboskopische Methode der direkten Beobachtung durch eine photographische ersetzt mit festem Linsensystem und rotirendem Film. Als Schallquelle für die Grundversuche diente eine elektrisch erregte Stimmgabel mit eigentümlichem Resonator. Zum Schluss wird die Theorie des Erregers und des Empfängers mit Kürze skizzirt. Demnächst sollen verschiedene Untersuchungen mit dem Apparat ausgeführt werden. F. A.

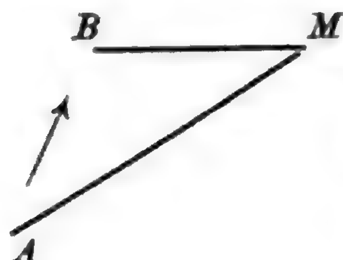
---

121. ***F. Larroque.*** *Beitrag zur Theorie der Musikinstrumente mit Mundstück* (C. R. **129**, p. 95—98. 1899). — Eine Reihe von Bemerkungen über Pfeifen mit ein- und aufschlagenden Zungen, über die Rolle der Lippen des Bläsers bei den Blasinstrumenten, über die Beziehung des Pfeifenquerschnitts zum Mundstück und zur Zungenlänge, über den Einfluss cylindrischer, konischer, trompetenartiger Form, über den Ort der grössten Druckänderungen und grössten Amplituden, über die Einführung kegelförmiger Körper in die Trompetenöffnung etc. F. A.

Wärmelehre.

122. ***E. Carvallo.*** *Über die nichtumkehrbaren Kreisprozesse und den Satz von Clausius* (Journ. Phys. (3) 8, p. 161—165. 1899). — Während die umkehrbaren Kreisprozesse in den elementaren Lehrbüchern der mechanischen Wärmetheorie hinreichend ausführlich behandelt zu werden pflegen, ist in der Regel nicht das Gleiche der Fall bei den nichtumkehrbaren Kreisprozessen. Dies liegt nach der Ansicht des Verf. einmal an den durch die zu grosse Allgemeinheit des Gegenstands bedingten Schwierigkeiten, sodann aber auch an der Unsicherheit, welche daraus resultirt, dass der Beweis des Satzes von Clausius, nach welchem das Integral $\int dQ/T$ für nicht umkehrbare Prozesse negativ ist, gewöhnlich in der Weise geführt wird, dass man zeigt, das Integral könne nicht positiv sein, so dass also immer noch die Alternative bleibt, ob nicht das Integral wie bei den umkehrbaren Kreisprozessen so auch bei den nichtumkehrbaren stets gleich Null sei. Diese Unsicherheit lässt sich in der That nur schwer beseitigen, so lange man nicht die Art und den Grad der Nichtumkehrbarkeit solcher Kreisprozesse in angemessener Weise beschränkt. Das letztere thut der Verf., indem er zunächst die vier folgenden Beispiele nichtumkehrbarer Transformationen anführt: 1. Das System wird durch Reibung erwärmt; 2. ein Gas breitet sich plötzlich in einen leeren Raum aus; 3. ein durch ein Gewicht gespannter Faden verliert plötzlich durch Zerschneiden des Fadens seine Spannung; 4. eine im Zustand der Überschmelzung befindliche Flüssigkeit erstarrt plötzlich. Diese nicht umkehrbaren Transformationen haben das Gemeinsame, dass sie durch eine umkehrbare, aus einer Isotherme und einer Adiabate bestehende Transformation ersetzt werden können, wobei die Adiabate auch verschwinden kann, die Isotherme aber nicht, und ferner, dass die Transformationen wegen des fehlenden Gleichgewichtszustands plötzlich erfolgen und daher suchen, adiabatisch zu sein, so dass man sich denken kann, der Vorgang erfolge so, als ob die Transformation streng adiabatisch wäre. Unter Voraussetzung dieser beiden gemeinsamen Merkmale für die zu betrachtenden

nichtumkehrbaren Prozesse wird sodann der Clausius'sche Satz für diese folgendermassen bewiesen: Es sei in der $(v\,t)$-Ebene $A \longrightarrow B$ eine nicht umkehrbare Adiabate und es gebe von A nach B irgend einen andern umkehrbaren Weg $A\,M\,B$, bestehend aus einer Adiabate $A\,M$ und einer Isotherme $M\,B$, von denen erstere verschwinden kann, letztere jedoch nicht. Für den geschlossenen Kreisprozess $A \longrightarrow B\;M\,A$ reduzirt sich dann, da $A \longrightarrow B$ und $M\,A$ Adiabaten sind, die von dem System aufgenommene Wärmemenge auf die längs der Isotherme $B\,M$ bei der Temperatur T_0 aufgenommene, welche nach dem Carnot'schen Satze negativ ist und mit $-Q_0$ bezeichnet sei. Q_0 ist dann die Wärmemenge, welche das System auf dem Wege $M\,B$ aufnimmt, und man hat:



$$\int\limits_{A\,M\,B} \frac{d\,Q}{T} = + \frac{Q_0}{T_0}.$$

Andererseits ist, da der nicht umkehrbare Weg $A \longrightarrow B$ adiabatisch sein soll:

$$\int\limits_{A \longrightarrow B} \frac{d\,Q}{T} = 0,$$

somit:

$$\int\limits_{A \longrightarrow B} \frac{d\,Q}{T} = \int\limits_{A\,M\,B} \frac{d\,Q}{T} - \frac{Q_0}{T_0}.$$

Ersetzt man demnach einen beliebigen umkehrbaren Weg durch den nicht umkehrbaren $A \longrightarrow B$, so wird für diesen das Clausius'sche Integral um Q_0 / T_0 verkleinert, wo Q_0 positiv und von Null verschieden ist. Enthält der geschlossene Kreisprozess mehrere adiabatische Teile, welche sämtlich den beiden Grundannahmen genügen, und ersetzt man die nichtumkehrbaren Wege durch umkehrbare, so wird der Kreisprozess umkehrbar. Das Clausius'sche Integral wird dann gleich Null. Geht man dann auf den nichtumkehrbaren Prozess zurück, indem man die nichtumkehrbaren Teile wieder einführt, so hat jede dieser Substitutionen eine gewisse Verminderung des Integrals zur Folge. Für den nichtumkehrbaren Kreisprozess ist somit das Clausius'sche Integral sicher negativ. H. M.

---

123. ***John C. Shedd.*** *Ein mechanisches Modell einer Carnot'schen Maschine* (Phys. Rev. 8, p. 174—180. 1899). — Der Apparat, welcher nur dazu dienen soll, dem Schüler die Vorgänge beim Carnot'schen Kreisprozess zu erläutern, nicht den letzteren an einem Betriebsmodell wirklich vorzuführen, besteht aus einem auf ein Tischchen gestellten Cylinder, unter welchen ein Würfel geschoben werden kann, dessen Seiten verschieden bezeichnet sind. Durch die dem Cylinder zugekehrte Seite des Würfels soll angedeutet werden, dass der Cylinder mit einer Wärmequelle oder einer Kühlvorrichtung oder mit einer nichtleitenden Substanz, durch welche ihm weder Wärme zugeführt, noch entzogen werden kann, in Verbindung steht. In den Cylinder, der die arbeitende Substanz enthaltend gedacht wird, taucht ein Kolben, der ein Sims trägt, auf welches eine Anzahl gleicher Gewichte gestellt werden kann. Neben dem Cylinder steht ein Ständer, welcher in gleichen Abständen voneinander ebenfalls eine Anzahl Simse trägt, so dass durch Heben oder Senken des Kolbens das Sims des letzteren in gleiche Höhe mit jedem der nebenstehenden Simse gebracht und die Gewichte von ersterem ohne Arbeitsleistung (von der Reibung abgesehen) auf letztere geschoben werden können. Entsprechend dem Diagramm des Carnot'schen Kreisprozesses lassen sich mit diesem Apparat, wie leicht ersichtlich, folgende Punkte anschaulich machen: 1. die aufeinanderfolgenden Operationen des Carnot'schen Kreisprozesses selbst; 2. die Umkehrbarkeit der Carnot'schen Maschine; 3. dass beim Durchgang durch den ganzen Kreisprozess eine gewisse Wärmemenge von dem heissen zum kalten Körper oder umgekehrt übertragen und von der arbeitenden Substanz Arbeit geleistet oder verbraucht wird; 4. dass die adiabatischen Operationen gleich und entgegengesetzt sind und dass somit die Arbeit während der isothermen Expansion (oder Kontraktion je nach der Richtung, in welcher die Maschine arbeitet) geleistet wird; 5. dass der Wirkungsgrad der Carnot'schen Maschine von der Temperaturdifferenz zwischen dem heissen und dem kalten Körper und von der absoluten Temperatur des heissen Körpers abhängt. H. M.

124. ***P. Saurel.*** *Über den Beweis der Phasenregel* (Journ. Phys. Chem. 3, p. 69—71. 1899). Der Verf. beweist den nicht ganz exakt von Gibbs abgeleiteten Satz, dass zwischen Druck, Temperatur und den chemischen Potentialen der Bestandteile eine Integralgleichung besteht. G. C. Sch.

---

125 u. 126. ***E. H. Amagat.*** *Über eine neue Form der Funktion $f(p, v, t) = 0$ in Bezug auf Flüssigkeiten* (Journ. Phys. (3) 8, p. 353—357. 1899). — *Über eine neue Form der Funktion $f(p, v, t) = 0$; Fall des Sättigungszustandes* (C. R. 128, p. 649—653. 1899; Journ. Phys. (3) 8, p. 357—362. 1899). — In einer früheren Abhandlung (C. R. 118, p. 566—570. 1894; vgl. Beibl. 18, p. 822) hatte der Verf. gezeigt, dass die Formel $(p + P)(v - a) = R\,T$, wenn man darin für den inneren Druck P die Funktion

$$\pi = T\frac{d\,p}{d\,t} - p$$

und für α einen Ausdruck von der Form $\alpha - B(v - \alpha)^n$ setzt, die auf Wasserstoff bezüglichen Versuche gut wiedergibt. Für Kohlensäure führt jedoch diese Form der Fundamentalgleichung nicht zu ebenso guten Resultaten. Der Verf. versucht daher, eine andere Grundgleichung hierfür abzuleiten, die er schliesslich in der Form findet:

$$\left\{p + \frac{v - \left[a + m(v - b) + \dfrac{c}{v - b}\right] T}{k\,v^{2,85} - \alpha + n\sqrt{(v - \beta)^2 + d^2}}\right\} v = R\,T,$$

wo die Konstanten folgende Werte haben:

$a = 0{,}0000014566$	$R = 0{,}00368$	$\alpha = 0{,}000000198$
$b = 0{,}000947$	$k = 44{,}6$	$\beta = 0{,}0018425$
$c = 0{,}0000000028832$		$d = 0{,}0002679$
$m = 0{,}0018$		$n = 0{,}0006.$

Die aus dieser Formel für verschiedene Volumen und verschiedene Temperaturen von 0 bis 258° berechneten Drucke stimmen im allgemeinen mit den beobachteten recht gut überein; nur bei den höchsten Temperaturen und den kleinsten Volumenwerten ergeben sich grössere Abweichungen, die im letzteren Falle davon herrühren können, dass das Gas seinem Verflüssigungspunkte nahe ist. — Die Berechnung der auf den

Sättigungszustand bezüglichen Grössen nach der von Clausius angegebenen Methode ist wegen der komplizirten Gestalt obiger Formel äusserst mühselig; letztere gestattet aber immerhin, sich über den Grad der Annäherung Rechenschaft zu geben, mit der sie die beobachteten Werte darstellt. Kennt man nämlich die genauen Werte der Volumina des Dampfes und der Flüssigkeit im Sättigungszustande bei einer gegebenen Temperatur und setzt diese Werte in die Formel ein, so müsste diese beide Male denselben Wert von p ergeben, der der maximalen Spannung entspricht. Der Verf. gibt in der zweiten Arbeit eine Tabelle der so berechneten Werte von p, aus der hervorgeht, dass dieselben sehr nahe einander gleich sind, und dass das Mittel aus jedem so gefundenen Wertepare nur wenig von der beobachteten Spannung abweicht. H. M.

---

127. **C. M. A. Hartman.** *Messungen über die Querfalte auf der ψ-Fläche von van der Waals bei Mischungen von Chlormethyl und Kohlensäure* (105 pp. Diss. Leiden 1899). — Über den experimentellen Teil dieser Arbeit ist schon (Beibl. **23**, p. 21) berichtet worden. Die vorliegende Abhandlung enthält ausserdem eine Übersicht über die Theorie der ψ-Fläche von van der Waals, der xTP-Fläche und anderer mit dieser Theorie zusammenhängenden Vorstellungen. Auf alle bis jetzt über Mischungen erhaltenen Resultate werden diese Vorstellungen angewendet, die Gestalt der verschiedenen Kurven und Flächen wird bestimmt, soweit diese Resultate es erlauben, und so dieses ausgedehnte Material unter einheitlichen Gesichtspunkten vereinigt. L. H. Siert.

---

128. **G. Bakker.** *Die Beziehung zwischen den charakteristischen Gesetzen der vollkommenen Gase* (Journ. de phys. (3) 8, p. 214. 1899). — F. Carré bemerkt (Journ. de phys. (3) 7, p. 718. 1898), dass ein Gas nicht die Gesetze von Mariotte und Gay-Lussac notwendig befolgen muss, wenn es das Gesetz von Joule erfüllt. Der Verf. weist darauf hin, dass das auch in seinen Gleichungen zu finden ist, in welche er die drei Gesetze gefasst hat. (Ztschr. f. phys. Chem. **17**, p. 678—688. 1895; Beibl. **20**, p. 260.) G. J.

---

129. **J. J. van Laar.** *Berechnung der zweiten Korrektion zur Grösse b der Gleichung von van der Waals* (Arch. Teyler (2) 6, p. 1—48. 1899). — Eine mehr ausführliche Publikation der Arbeit, über welche schon Beibl. 23, p. 473 referirt wurde. L. H. Siert.

---

130. **G. Leonhardt.** *Zur Kennzeichnung der drei Aggregatzustände* (Progr. des Herzogl. Friedrichs-Gymnas. Dessau. 12 pp. 1899). — Bezeichnet c die Grösse der Kohäsion, g die Grösse der Schwerkraft, so ist nach dem Verf. die Bedingung für den festen Zustand $c > g$, für den flüssigen Zustand $g > c > 0$, für den gasförmigen Zustand $c < 0$. Zur Erklärung der verschiedenen Aggregatzustände denkt sich der Verf. die Bewegung der Moleküle umeinander in ähnlicher Weise bestimmt, wie die der Planeten und Kometen um die Sonne. Die Moleküle sollen nach ihm mit einer gewissen Anfangsgeschwindigkeit, welche durch Wärme erklärt wird, begabt sein und Anziehungskräfte aufeinander ausüben, die, wie zwar nicht ausdrücklich gesagt, aber doch stillschweigend angenommen wird, dem Newton'schen Gesetze gehorchen. Die Bahnen der einzelnen Moleküle wären dann, je nach dem Verhältnis zwischen Anfangsgeschwindigkeit und Anziehungskraft, Ellipsen, Parabeln oder Hyperbeln oder vielmehr, da auf jedes Molekül mehrere Nachbarmoleküle einwirken, welche die durch die Anziehung des nächstgelegenen Moleküls bedingte Bahn störend beeinflussen, ähnlich wie die Bahn jedes einzelnen Planeten durch die Anziehung der andern Planeten „gestört“ wird, aus elliptischen, parabolischen oder hyperbolischen Elementen zusammengesetzt. Diesen verschiedenen Bahnformen der Moleküle — es wird stillschweigend angenommen, dass alle Moleküle desselben Körpers die gleiche Bahnform haben — sollen dann die verschiedenen Aggregatzustände entsprechen und der Übergang von dem einen oder andern Aggregatzustand, z. B. durch Zufuhr oder Abgabe von Wärme, würde dadurch erklärt werden, dass sich das Verhältnis der Anfangsgeschwindigkeit zur Anziehungskraft und somit die Form der Bahn der Moleküle ändert. Schliesslich versucht der Verf. noch die Gravitation und allgemeine Massenanziehung auf Grund der Ätherstosstheorie zu erklären, worauf aber hier um so weniger

eingegangen zu werden braucht, als derselbe am Schlusse seines Essais selbst gesteht, dass er eine Ableitung der Thatsachen aus der von ihm entwickelten Anschauung heraus nicht zu geben vermag. H. M.

---

131. ***L. Boltzmann.*** ***Über die kinetische Ableitung der Formeln für den Druck des gesättigten Dampfs, für den Dissociationsgrad von Gasen und für die Entropie eines das van der Waal'sche Gesetz befolgenden Gases*** (Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte Düsseldorf 1898, p. 74). — In der Gastheorie wird die Wahrscheinlichkeit, dass die den Zustand eines Moleküls bestimmenden generalisirten Koordinaten in einem unendlich kleinen Gebiet $d\pi$ liegen, proportional $e^{-hV} d\pi$ gefunden, wo die Grösse $h = a / T$ verkehrt proportional der absoluten Temperatur T ist. a ist eine reine Konstante, V die Kraftfunktion der innern und äussern, auf die Bestandteile des Moleküls wirkenden Kräfte. Es soll die universelle Bedeutung dieser Formel ein wenig illustrirt werden.

1. Wenn bloss die Schwerpunkte der Moleküle betrachtet werden und keine andere Kraft als die Schwerkraft betrachtet wird, so ist $V = mgz$, die obige Formel geht also über in die bekannte Formel für das barometrische Höhenmessen.

2. Wenn wir die Formel auf ein System anwenden, das aus einer tropfbaren Flüssigkeit und dem darüberstehenden Dampf besteht, und in dem genau die von van der Waals in seiner Theorie angenommenen Kräfte wirken, so liefert das Verhältnis der Wahrscheinlichkeiten, dass der Schwerpunkt eines Moleküls in einem in der Flüssigkeit befindlichen Volumenelemente liegt, zu der, dass er in einem gleichen Volumenelement innerhalb des Dampfraums liegt, das Verhältnis der Dichten der Flüssigkeit und des gesättigten Dampfs. Die Durchführung der Rechnung zeigt, dass man genau die Formel erhält, welche auch aus der Maxwell-Clausius'schen Annahme folgt, dass der Entropiesatz auch für die labilen Zustände des Systems gilt. Die Zulässigkeit dieser Annahme hat jetzt nichts Geheimnisvolles mehr; denn wenn man die Entropie als die Zustandswahrscheinlichkeit auffasst, so ist klar, dass dieselbe ebenso für stabile wie labile Zustände Sinn hat.

3. Wendet man die eingangs eingeführte allgemeine Formel

auf die chemischen Kräfte an, welche die Atome eines Moleküls zusammenhalten, so ergibt sich daraus die bekannte Gibbs'sche Formel für die Gasdissociation.

4. Wie findet man nun die Entropie eines das van der Waal'sche Gesetz befolgenden Gases? Dasselbe habe die Masse Eins, das Volumen v und bestehe aus n Molekülen. $b/4n$ sei das Volumen eines als starre Kugel gedachten Moleküls, also $^1/_4\, b$ die Summe der Volumina aller Gasmoleküle. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich das 1. Molekül im Volumen v befindet, ist v. Dieses macht eben das Volumen $2b/n$ als Ort für den Mittelpunkt des 2. Moleküls unmöglich. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich auch noch das 2. Molekül im Raum v befindet, ist daher

$$v\left(v - \frac{2b}{n}\right).$$

Fährt man so fort, die Wahrscheinlichkeiten, dass sich auch die übrigen Moleküle im Raum v befinden, zu berechnen, so erhält man einen Ausdruck, dessen Logarithmus genau der Entropie proportional ist. So findet man für die Grösse

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right) \cdot \frac{1}{RT}$$

zunächst die Reihe

$$v - \sum_{k=0}^{n-1} \frac{2b}{n},$$

was sich für grosse n auf $v - b$ reduzirt. G. C. Sch.

---

132. ***D. Berthelot.*** *Über eine einfache Formel, welche das Molekulargewicht von Flüssigkeiten als Funktion ihrer Dichten und ihrer kritischen Konstanten gibt* (C. R. **128**, p. 606—609. 1899). — Bei der kritischen Temperatur ist das Verhältnis zwischen dem wirklichen Volum einer Flüssigkeit und dem theoretischen Volum unabhängig von der Natur der Flüssigkeit $= {}^1/_{3,6}$. Da 1 Mol. eines Gases 22,41 Liter bei 0° und 1 Atmosphäre einnimmt, so ergibt sich

$$M = \frac{d_c}{3,6} \times 22,4 \times \frac{T_c}{2p} \times \frac{1}{p_c},$$

wo M das Molekulargewicht, d_c die kritische Dichte, p_c der

kritische Druck und T die kritische Temperatur bedeuten. Nach Mathias ist

$$d_c = \frac{d}{2\left(2 - \frac{T}{T_c}\right)},$$

wo d die Dichte bei der Temperatur T bedeutet. Kombinirt man beide Gleichungen miteinander, so ergibt sich

$$M = 11,4\, d \frac{T_c}{p_c\left(2 - \frac{T}{T_c}\right)}.$$

Mit Hilfe dieser Formel berechnet der Verf. das Molekulargewicht sehr vieler Flüssigkeiten. Die so berechneten Zahlen stimmen recht gut mit den theoretisch aus dem Molekulargewicht unter der Annahme berechneten überein, dass die Flüssigkeiten nicht associirt sind. Nur Wasser, die Fettsäuren und Alkohole sind associirt. G. C. Sch.

---

133. ***N. Quint Gzn.*** *Isothermbestimmungen für Gemische von Chlorwasserstoff und Äthans* (Verslagen Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1899/1900, p. 57—69). — Das Gasgemisch befindet sich in einer von einem Wasserbad umgebenen kalibrirten Cailletetröhre mit elektromagnetischem Rührapparat. Der Druck wird mit einem Luftmanometer gemessen. — Die Versuche erstrecken sich über die Mischungen $x=0$ (HCl), 0,1388, 0,4035, 0,6167, 0,7141, 1 (C_2H_6), über Temperaturen von 13° bis 52°, und über Drucke von 30 bis 80 Atm. Die Resultate werden nach der van der Waals'schen Theorie behandelt und graphisch dargestellt in einem p—T Diagramm. Die Faltenpunktslinie zeigt die Anwesenheit eines Minimums der kritischen Temperatur und eines Maximums für den Kondensationsdruck. L. H. Siert.

---

134. ***H. Le Chatelier.*** *Über die Ausdehnung von Eisen und Stahl bei hohen Temperaturen* (C. R. **129**, p. 331—334. 1899). — Da der Verf. einige Zweifel an der Genauigkeit der Bestimmungen von Svedelius (Beibl. **20**, p. 965) über die Ausdehnung von Eisen hat, so hat er dieselben wiederholt. Das benutzte Eisen enthielt 0,057 C, 0,13 Mn und 0,05 S. 100 mm dehnten sich aus in Millimetern:

T	0°	100°	200°	300°	400°	500°	600°	700°	800°
Ausdehnung α in 100°	0	0,11	0,23	0,36	0,50	0,65	0,81	0,975	1,125
$\frac{dx}{dt} \times 10^6$		11	12	13	14	15	16	16,5	15

Die benutzten Stahlsorten hatten folgende Zusammensetzung:

	1	2	3	4	5	6
C	0,205	0,49	0,84	1,21	0,80	0,75
Mn	0,15	0,24	0,24	0,24	0,15	0,15
Si	0,08	0,05	0,15	0,14	0,06	0,06

Die Ausdehnungen gibt die folgende Tabelle wieder:

Temperatur	0°	100°	200°	300°	400°	500°	600°	700°
Weiches Eisen (vgl. oben)	0	0,11	0,23	0,36	0,50	0,65	0,81	0,975
Stahl 1, 2, 3, 5, 6	0	0,11	0,22	0,35	0,495	0,64	0,81	0,975
Stahl 4	0	0,105	0,22	0,35	0,50	0,64	0,80	0,96

Die Unterschiede der Ausdehnungen bei diesen verschiedenen Metallen sind nicht grösser als 0,01 mm, was ungefähr dem Beobachtungsfehler entspricht. Eisen und Stahl besitzen daher denselben Ausdehnungskoeffizienten, ungefähr 0,000011 bei gewöhnlicher Temperatur; derselbe wächst bis 758°, wo er 0,000017 beträgt. Dies erklärt sich aus der Konstitution des Stahls, welcher hauptsächlich aus reinem Eisen besteht, in dem eine kleine Menge von Eisencarbidkrystallen Fe_3C zerstreut sind. Oberhalb der Temperaturen der molekularen Umlagerung ändert sich der Ausdehnungskoeffizient stark mit der Temperatur, wie die folgende Tabelle zeigt:

C-Gehalt	0,05	0,2	0,8	1,2
$\frac{dx}{dt} \times 10^6$	15	17	22	29

Über die Beziehung zwischen Kohlenstoffgehalt, Umlagerungstemperatur und Grösse der Kontraktion in Bruchteilen eines Millimeters bezogen auf eine Länge von 100 mm gibt die folgende Tabelle Auskunft:

Kohlenstoffgehalt	6,05	0,20	0,5	0,8	1,21
Umlagerungstemperatur	840°	768°	728°	730°	725°
Grösse der Kontraktion	0,26	0,23	0,21	0,08	0,10

Die Zusammenziehung steht in keinem leicht erkennbaren Zusammenhang mit dem C-Gehalt. Es rührt dies daher, dass

wahrscheinlich zwei Erscheinungen Hand in Hand gehen, nämlich die molekulare Umlagerung des Eisens und die Auflösung des Eisencarbids in dem umgewandelten Eisen. G. C. Sch.

---

135. ***H. Le Chatelier.*** *Über die Ausdehnung metallischer Legirungen* (C. R. 128, p. 1444—1447. 1899). — Frühere Untersuchungen über die Schmelzbarkeit verschiedener Legirungen veranlassten den Verf., anzunehmen, dass hierbei feste Lösungen in Betracht kämen. Um die Annahme derselben zu begründen, hat er jetzt ein Gesamtstudium der physikalischen Eigenschaften dieser Legirungen, also des elektrischen Leitungswiderstands derselben, des Ausdehnungskoeffizienten etc. unternommen. Hier gibt er die Ausdehnungskoeffizienten für Kupfer-Antimon und Aluminum-Kupferlegirungen. Die Resultate sind kurz folgende:

Kupfer-Antimon.

Cu auf 100	100	95	90	85	80	57	33	10	0
$10^6 \times$ Ausdehnungskoeffizient bei 63°	16,3	19,2	20,2	20	19,2	14,5	11,5	9,1	10

Kupfer und Aluminium.

Cu auf 100	100	91	75	60	50	33	30	18	0
$10^6 \times$ Ausdehnungskoeffizient bei 63°	16,4	16,3	16,5	15,7	15,8	16,2	20	21,9	24,6

Diese Resultate sind graphisch dargestellt und wird der Verlauf dieser Kurven verglichen mit dem der Schmelzpunktkurven. Rud.

---

136. ***C. W. Waidner*** *und* ***F. Mallory.*** *Eine Vergleichung von Rowland's Quecksilberthermometern mit einem Callendar-Griffith'schen Platinthermometer. — Eine Vergleichung des Platinthermometers mit einem Tonnelot'schen Normalthermometer im Bureau international des poids et mesures. — Eine Reduktion von Rowland's Werten des mechanischen Wärmeäquivalents auf die Pariser Stickstoffskala* (Phys. Rev. 8, p. 193—237. 1899; Phil. Mag. 48, p. 1—46. 1899). — Die Resultate dieser Arbeit sind im wesentlichen schon früher mitgeteilt (vgl. Beibl. 22, p. 213; 23, p. 345). Diese Veröffentlichung bildet eine Zusammenfassung und ausführliche Beschreibung der ausgeführten Messungen. W. J.

137. ***J. A. Harker* und *P. Chappuis*.** *Eine Vergleichung von Platin- und Gasthermometern, enthaltend eine Bestimmung des Siedepunktes von Schwefel nach der Stickstoffskala; Bericht über Versuche im Laboratorium des Bureau International des Poids et Mesuses zu Sèvres* (Auszug. Mitgeteilt vom Kew Observatory Committee. 15. Juni, 1899). — Die Vergleichung der Platinthermometer mit den Quecksilbernormalen des internationalen Büreau wurde gemeinsam von dem Kew Observatory Committee und dem Bureau international ausgeführt; die Messungen geschahen in mehreren Gruppen: von -23^0 bis $+80^0$ wurden direkt die Platinthermometer mit den Quecksilbernormalen verglichen, über 80^0 waren die Thermometer durch Gasthermometer ersetzt. Bis 200^0 wurden die Messungen in einem Ölbad angestellt, über 200^0 in einem Gemisch von Kali- und Natronsalpeter. Die Versuche wurden bis 590^0 ausgedehnt und dabei an 150^0 verschiedenen Punkten Vergleichungen vorgenommen, wobei jede Messung aus 10 bis 20 Ablesungen der verschiedenen Instrumente bestand. Der Siedepunkt des Schwefels wurde zu $445{,}27^0$ bestimmt, bezogen auf die Skala des Stickstoffthermometers bei konstantem Volumen; dieser Wert unterscheidet sich nur um $0{,}7^0$ von demjenigen von Callendar und Griffiths, der für die Luftskala gilt. Die parabolische Formel zur Reduktion des Platinthermometers gibt über 100^0 nur geringe Abweichungen zwischen Beobachtung und Rechnung, und selbst bei den höchsten Temperaturen beträgt die Differenz nur wenige Zehntel Grad. W. J.

138. ***H. L. Callendar*.** *Bemerkungen über das Platinthermometer* (Phil. Mag. (5) 47, p. 191—222. 1899). — Verf. gibt eine zusammenhängende Übersicht über die bisherigen Fortschritte, welche durch seine Arbeiten und diejenigen anderer Autoren auf dem Gebiete des Platinthermometers gemacht worden sind. Er beginnt mit einer kurzen historischen Darstellung, um im weiteren Verlauf die verschiedenen Formeln und Methoden zu besprechen und eine gemeinsame Bezeichnung und Nomenklatur vorzuschlagen. Die bequemste Formel für die Anwendung des Platinthermometers ist nach seiner Angabe

$$D = t - pt = d(t/100 - 1)(t/100),$$

worin mit D die Differenz zwischen der wahren Temperatur t und derjenigen des Platinthermometers pt bezeichnet wird und d eine durch Fixpunkte zu bestimmende Konstante darstellt. Als Fixpunkt wird ausser der Temperatur des schmelzenden Eises und des siedenden Wassers der Siedepunkt des Schwefels 444,53° + 0,82 h (wo h den Überdruck über 760 mm bedeutet) benutzt, sowie für tiefe Temperaturen der Siedepunkt des flüssigen Sauerstoffs (– 182,5° + 0,20 h). Verf. diskutirt dann noch die Vorzüge der von ihm angegebenen Formel vor andern, sowie auch die Vorzüge des Platinthermometers vor dem Thermoelement; sodann bespricht er noch die von verschiedenen Beobachtern angewandte Methode. Eine Fortsetzung soll noch folgen. W. J.

---

139. ***E. B. H. Wade.*** *Über eine Methode zur Erleichterung der Messung von Temperaturen mit dem Platinthermometer* (Proc. Cambr. Soc. 9, p. 526—530. 1898). — Eine gewisse Unbequemlichkeit bei der Benutzung des Platinthermometers liegt in dem Umstand, dass gleichen Widerstandsänderungen nicht auch gleiche Änderungen der Temperatur entsprechen. Unter der Annahme, dass die von Callendar und Griffiths angegebene quadratische Formel für die Änderung des Widerstands von Platin gültig ist, schlägt Verf. eine Brückenmethode vor, bei der die Temperaturen direkt abgelesen werden können. Der Messwiderstand besteht in diesem Fall aus zwei parallel geschalteten Widerstandskästen, bei denen die Summe der Widerstände in der Weise gleichgehalten wird, dass die dem einen Kasten entnommenen Stöpsel im andern gesteckt werden. Man kann die Summe der Widerstände selbst so wählen, dass dann der Widerstand des einen Kastens direkt die Temperatur angibt. W. J.

---

140. ***Th. W. Richards*** *und* ***J. B. Churchill.*** *Die Verwendung von Übergangstemperaturen komplexer Systeme zur Bestimmung fester Punkte in der Thermometrie* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 313—316. 1899). — In einer kurzen Abhandlung über die Übergangstemperatur von Na_2SO_4 (Beibl. 22, p. 816) zeigten die Verf., dass dieser „nonvariante“ Punkt mit grosser Genauigkeit reproduzirt werden kann, und dass er deshalb

ausserordentlich gut geeignet ist, als Fixpunkt in der Thermometrie zu dienen. Sie betonten gleichzeitig, dass viele andere Systeme, die aus zwei oder mehr Komponenten bestehen, wahrscheinlich ebensogut dazu dienen würden. Die Verf. haben noch eine Reihe Körper hieraufhin untersucht und geben jetzt folgende Übergangstemperaturen, die ebenfalls als Fixpunkte dienen können.

	Quecksilber-Thermometer	Wasserstoff-Thermometer
Natriumchromat	19,71	19,63
Natriumsulfat	32,484	32,379
Natriumcarbonat	35,3	35,2
Natriumthiosulfat	48,0	47,9
Natriumbromid	50,8	50,7
Manganchlorid	57,8	57,7
Trinatriumphosphat	73,4	73,3
Baryumhydroxyd	78,0	77,9

Das von Meyerhoffer und Saunders (Beibl. 23, p. 173) angegebene System: Glaubersalz bei Gegenwart eines Überschusses von Kochsalz ist theoretisch richtig, arbeitet aber unter praktisch sehr ungünstigen Bedingungen. Als Normaltemperatur zur Graduirung von Flaschen halten sie 20° für geeigneter als 18° (Meyerhoffer und Saunders). Angesichts ihrer unzweifelhaften Priorität gegenüber Meyerhoffer und Saunders nehmen sie für sich das Recht in Anspruch, einen beliebigen Teil des Gesamtgebiets zu bearbeiten. G. C. Sch.

---

141. ***A. Fliegner.*** *Die Versuche zur Bestimmung der specifischen Wärme der Gase bei hohen Temperaturen* (Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. zu Zürich **44**, p. 192—210. 1899). — Für diese Bestimmung liegen zwei Versuchsreihen vor, die eine von Mallard und Le Chatelier, die andere von Berthelot und Vieille; beide ergeben übereinstimmend bei ganz hohen Temperaturen eine Zunahme der specifischen Wärme bei konstantem Volumen, ihre Endformeln weichen aber voneinander ab, insofern erstere die Zunahme schon von $t = 0^\circ$ C. an beginnen lässt, während die zweite die specifische Wärme bis $t = 1600^\circ$ C. konstant ergibt. Da dieses Temperaturintervall aber gerade das technisch wichtigste ist, so untersucht Verf., ob sich nicht beide Versuchsreihen durch eine andere Auslegung, als sie von den Beobachtern selbst gegeben wurde, miteinander in Über-

einstimmung bringen lassen, und kommt zu dem Schlusse, dass bei den Versuchen von Mallard und Le Chatelier ziemlich bedeutende Fehlerquellen mit im Spiele gewesen sind, die alle mehr oder weniger zu grosse Werte der Molekularwärmen zur Folge gehabt haben. Hält man sich mehr an den wesentlichen Verlauf der gefundenen Punktreihen und sucht diesen mit den sicheren Werten bei ganz niedrigen Temperaturen in Einklang zu bringen, so muss man annehmen, dass sich die Molekularwärme der Gase bis gegen 2000° C., also im ganzen technisch wichtigen Gebiet, nicht merklich ändert. Die Versuche von Berthelot und Vieille gestatten für dieses Gebiet keine Schlüsse, weil sie nur bei höheren Temperaturen angestellt sind. Beide Versuchsreihen deuten aber mit Sicherheit darauf hin, dass die Molekularwärme bei Temperaturen über rund 2000° C. rasch wächst. H. M.

---

142. **A. Daniel und P. Pierron.** *Verhältnis der specifischen Wärmen einiger Kohlenwasserstoffe* (Bull. soc. chim. 21, p. 801. 1899). — Folgende Resultate wurden erhalten für das Verhältnis der specifischen Wärme bei konstantem Druck zu der specifischen Wärme bei konstantem Volum:

Äthan (Methode von Clément-Desormes)	1,213
Äthan (Methode von Kundt)	1,225
Propan (Methode von Kundt)	1,153
Isobutan (Methode von Kundt)	1,108

G. C. Sch.

---

143. **G. A. Hulett.** *Der stetige Übergang fest-flüssig* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 629—672. 1899). — Die vorliegende Abhandlung zerfällt in folgende Abschnitte: Einleitung; theoretische Betrachtungen; Apparate, Methode und Berechnungsweise; fliessende Krystalle, Darstellung und Resultate; Arbeiten mit p-Toluidin, Benzol und Kampher; Schlussfolgerungen; Anhang: Einige Temperaturdruckresultate mit andern Stoffen.

Es lag die Vermutung nahe, dass die von Lehmann und Schenck (Beibl. 23, p. 941) untersuchten fliessenden Krystalle schon bei gewöhnlichem Druck ihrem fest-flüssigen kritischen Punkte, d. h. dem Zustande sehr nahe sind, wo alle Unterschiede der specifischen Eigenschaften der Flüssigkeiten und festen Körper, wie Entropie, Volumina, Krystalleigenschaften, Farbe, Brechungs-

vermögen etc., verschwinden. Um diese Annahme zu prüfen, wurde zunächst untersucht, ob die Umwandlungswärme aus der doppelbrechenden Flüssigkeit in die einfachbrechende beim p-Azooxyanisol und p-Azooxyphenetol mit steigendem Druck abnimmt, und zwar wurde die Umwandlungswärme aus der Erniedrigung des Umwandlungspunkts durch Zusatz von Thymol bei verschiedenen Drucken mit Hilfe der van't Hoff'schen Formel berechnet. Falls der kritische Punkt bei höheren Drucken liegt, so musste die Umwandlungswärme mit steigendem Druck geringer werden. Beim p-Azooxyanisol steigt für 300 Atm. die Umwandlungstemperatur von 135,9° auf 150,46°; beim Azooxyphenetol von 168,1° bis 182,3°; die Umwandlungswärme steigt bei dem ersten Stoff von 4,33 bei 0 Atm. auf 4,36 bei 300 Atm.; beim Azooxyphenetol sinkt sie bei denselben Drucken von 7,2 auf 6,6. Mit Hilfe der bekannten Thomson-Clausius'schen Formel für die Umwandlungswärme erhält man aus der Volumänderung bei der Umwandlung isotrop-anisotrop für die Umwandlungswärme kleinere Zahlen. Dies rührt daher, dass die van't Hoff'sche Formel hier versagt, weil sich das Thymol sowohl in der isotropen als auch in der anisotropen Flüssigkeit löst. Aus den Versuchen lässt sich daher kein stetiger Übergang zwischen den beiden Zuständen ableiten.

Hierauf wurde untersucht, ob ein stetiger Übergang zwischen flüssigen und festen Krystallen stattfindet. Da in beiden Fällen die Schmelzwärme mit steigendem Druck steigt, so kann derselbe nur bei ungeheuren negativen Drucken eintreten.

Durch ähnliche Versuche wurde an solchen Stoffen, die im flüssigen Zustand isotrop sind, die Änderung der Schmelzwärme mit dem Druck untersucht. Zu dem Zweck wurde die Änderung des Schmelzpunkts des Stoffs im reinen Zustand und bei Gegenwart eines in der flüssigen Phase löslichen Stoffs mit steigendem Druck bestimmt. Beim Benzol steigt der Schmelzpunkt zwischen 1 und 300 Atm. von 5,25° auf 13,95°, beim p-Toluidin von 44,35° auf 51,85° und beim Kampher von 177,7° auf 216,2°. Die Schmelzwärmen nehmen mit steigendem Druck ab, so dass erst bei sehr grossen Drucken ein stetiger Übergang stattfindet. Der kritische Punkt lässt sich nicht berechnen, da die van't Hoff'sche Formel für die Schmelzwärme bei sehr hohen Drucken versagt.

In einem Anhang werden noch eine Reihe von Schmelzpunkten bei verschiedenen Drucken mitgeteilt, von denen die folgende Tabelle einen Auszug gibt.

	1 Atm.	300 Atm.
Phenol	40,75°	45,226°
Thymol	49,68	55,21
Naphtalin	79,95	91,14
Naphtylamin	48,86	54,86
Benzophenon	48,10	56,77
Stearinsäure	68,38	76,13
Crotonsäure	71,4	82,6
o-Nitrophenol	44,90	52,10
Phosphor	44,10	52,80
Menthol 1. Modifikation	36,50	43,70
" 2. "	42,40	49,90
Monochloressigsäure	62,50	68,10

Die Angaben Tammann's (Wied. Ann. **66**, p. 473. 1898) weichen von denen des Verf. ab. G. C. Sch.

---

144. ***J. Dewar.*** *Über die Erstarrung des Wasserstoffs* (C. R. **129**, p. 451—455. 1899). — Nachdem sich der Verf. 200—300 cbc flüssigen Wasserstoffs verschafft, wurde versucht, durch Sieden unter vermindertem Druck ihn zum Erstarren zu bringen. Dies gelang bei ca. 50 mm Druck, nachdem mehrere, im Original genau beschriebene Apparate zu dem Zweck konstruirt waren. Er bildet eine glasartige durchsichtige Masse, die Oberfläche schäumt, daher konnte die Dichte des festen H nicht bestimmt werden. Die maximale Dichte des flüssigen H ist 0,086, beim Siedepunkt 0,07. Der feste H schmilzt, sobald der Druck ungefähr 55 mm erreicht hat. Bei 35 mm Druck war die mittlere absolute Temperatur 16°. Der Dampfdruck lässt sich darstellen durch die Formel: $\log p = 6{,}7341 - 83{,}28/T$, wo T die absolute Temperatur bedeutet. Diese Formel gibt für 55 mm 16,7°; der Schmelzpunkt des Wasserstoffs muss daher bei 16° bis 17° liegen. Die tiefste Temperatur, welche die Verf. erreichen konnten, war 14° bis 15°. Die kritische Temperatur war 30° bis 32°. Der Schmelzpunkt wird also durch eine halb so grosse Zahl dargestellt, wie die kritische Temperatur, ähnlich wie beim Stickstoff. Da der Wasserstoff im festen Zustand durchsichtig ist, so darf er nicht, wie bisher vielfach geschehen, den Metallen zugerechnet werden. G. C. Sch.

---

145. ***J. M. Stillmann und R. E. Swain.*** *Die Schmelzwärme des Naphtylamins und des Diphenylamins in Beziehung zu deren Molekulargefrierpunktserniedrigungen* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 705–710. 1899). — Zwischen den beobachteten und den nach van't Hoff's Formel:

$$K = \frac{1{,}991\ T_0^2}{100 \times W}$$

(W Schmelzwärme, T Temperatur, K molekulare Gefrierpunktserniedrigungskonstante) berechneten molekularen Gefrierpunktserniedrigungen des Naphtylamins und Diphenylamins besteht ein auffallender Widerspruch. Um denselben zu heben, haben die Verf. an möglichst reinen Körpern die Molekular-Gefrierpunktserniedrigungen kontrollirt und die Schmelzwärmen bestimmt. Es ergab sich, dass mit den neuen Zahlen der Verf. die Unterschiede zwischen berechneten und beobachteten Werten verschwinden. G. C. Sch.

---

146. ***M. Thiesen.*** *Bemerkung über die Verdampfungswärme* (Verh. Phys. Ges. Berlin 16, p. 80–81. 1897). — Im kritischen Punkte verschwinden gewisse Grössen, wie $v_1 - v_2$, während ihre Differentialquotienten unendlich werden; man schliesst daraus, dass diese Grössen in der Nähe des kritischen Punktes proportional mit einer gebrochenen Potenz von $\mathfrak{T} - T$ sein müssen, falls T die absolute Temperatur, $\mathfrak{T}$ diese Temperatur im kritischen Punkte bezeichnet. Der Verf. wurde durch verschiedene Überlegungen zu der Annahme geführt, dass diese Potenz gleich $^1/_3$ sein dürfte, und fand diese Annahme im allgemeinen bewährt. Dabei zeigte sich, dass die Verdampfungswärme insofern eine besondere Stellung einnimmt, als sie für viele Substanzen auch noch in grösseren Abständen vom kritischen Punkte mit $(\mathfrak{T} - T)^{1/3}$ proportional zu bleiben scheint; setzt man also

$$\varrho = \mathfrak{r}(\mathfrak{T} - T)^{1/3},$$

so ist $\mathfrak{r}$, wenn nicht streng konstant, doch eine jedenfalls sich nur langsam ändernde Grösse.

Dies trifft besonders gut beim Wasser zu, für welches auch genügend sichere experimentelle Daten vorliegen.

Eine genügende Übereinstimmung, deren Beweiskraft aber durch die geringe Genauigkeit der experimentellen Grundlage

sehr geschwächt wird, findet auch bei Äther, Aceton, Chloroform, Stickoxydul (nach Mathias) und etwa noch Chlorkohlenstoff, Schwefelkohlenstoff und Alkohol statt. Nicht vereinigen lässt sich das Gesetz mit den Versuchen von Griffiths über Benzol, für welches es auf eine kritische Temperatur von 253° statt 292° führen würde; ebenso weichen nach den Versuchen von Mathias Kohlensäure und besonders stark schweflige Säure ab.

Für diejenigen Körper, bei denen das Gesetz zu gelten scheint, wird

$$\frac{\mu \varrho_0}{\mathfrak{T}} = \mu r \mathfrak{T}^{-1/2}$$

nahe gleich derselben Grösse (etwa 20), falls μ das Molekulargewicht, ϱ_0 den Wert von ϱ bei der absoluten Nulltemperatur bezeichnet. Die folgende Zusammenstellung gibt den Wert dieser Grösse für einige Körper:

Wasser	20	Aceton	20
Schwefelkohlenstoff	15	Chloroform	19
Alkohol	28	Chlorkohlenstoff	18
Äther	20	Stickoxydul	16
Kohlensäure	17	Schweflige Säure	19
Benzol	15		

G. C. Sch.

---

147. ***S. Young* und *E. C. Fortey*. *Die Dampfdrucke, die specifischen Volumina und kritischen Konstanten von Hexamethylen*** (Journ. Chem. Soc. 75, p. 873—883. 1899). — Das specifische Gewicht ist bei 0° C. 0,79675, bei 10,7° 0,78715 und bei 14,5° 0,78280; der Siedepunkt bei 760 mm ist 80,85° Die Dampfdrucke lassen sich bei niederen Temperaturen bis zum Siedepunkt durch die Biot'sche Formel:

$$\log p = a + b\,\alpha^t + c\,\beta^t$$

wiedergeben ($a = 1{,}424\,527$, $b = 2{,}354\,051$, $c = -2{,}333\,778$, $\log \alpha = 0{,}00\,049\,715$, $\log \beta = 1{,}99\,608\,748$, $t = t^0$ C.). Die kritische Temperatur ist 280,0° und der kritische Druck 30252 mm. Weitere Tabellen geben bei verschiedenen Temperaturen die Volumina von einem Gramm der Flüssigkeit und des gesättigten Dampfes, sowie die Molekularvolumina. Der Vergleich der gefundenen Zahlen mit den entsprechenden Werten von Benzol und N-Hexan, welche alle 6 Kohlenstoffatome enthalten, ergibt folgendes:

	Benzol	Hexamethylen	N-Hexan
Schmelzpunkt	5,6°	4,7°	?
Siedepunkt (760 mm)	80,2	80,9	68,95
Specifisches Gewicht 0°/4°	0,90000	0,79675	0,67697
Kritische Temperatur	288,5	280,0	234,8
Kritischer Druck in mm	36395	30252	22510
Kritische Dichte	0,3037	0,2733	0,2343
Kritisches Volum von 1 gr	3,293	3,659	4,268
Kritisches Molekularvolum	256,3	306,7	366,3

Weitere Tabellen enthalten die Verhältnisse der absoluten Temperatur zu der absoluten kritischen Temperatur, des Volums der Flüssigkeit zum kritischen Volum, des Volums des gesättigten Dampfs zum kritischen Volum bei gleichen Bruchteilen des kritischen Drucks von Hexamethylen, Benzol und N-Hexan. G. C. Sch.

---

148. ***S. Young.*** *Die thermischen Eigenschaften des Isopentans* (Ztschr. physik. Chem. **29**, p. 193—241. 1899). — Der Verf. hat seine umfangreichen Untersuchungen über das Isopentan, über die schon mehrfach referirt worden ist (Beibl. **20**, p. 352—353) zu einem einheitlichen Ganzen verarbeitet. Es wird daher genügen, wenn wir den Inhalt der vorliegenden Arbeit kurz mitteilen. I. Experimentelle Untersuchungen: Bereitung von reinem Isopentan, Prüfung der Reinheit des Isopentans, Siedepunkt, specifisches Gewicht, Kritische Konstanten, Dampfdruck bei niedrigen Temperaturen, Dampfdruck bei hohen Temperaturen, Volumina von einem Gramm Flüssigkeit und Dampf, orthobarische Volumina von einem Gramm Flüssigkeit, orthobarische Volumina von einem Gramm Dampf, Volumina von einem Gramm Flüssigkeit und ungesättigten Dampfes, Kritisches Volum und kritische Dichte. II. Theoretische Schlüsse: Beziehung zwischen Druck und Temperatur bei konstantem Volum, Isochoren, Vergleich von Isopentan mit anderen Stoffen bei korrespondirenden Drucken. G. C. Sch.

---

149. ***U. Dühring.*** *Berichtigung (gegenüber Herrn G. Kahlbaum)* (Ztschr. physik. Chem. **29**, p. 730—731. 1899). — Der Verf. wendet sich gegen den von G. W. A. Kahlbaum in seinen Dampfspannkraftsmessungen (Beibl. **21**, p. 719) vorkommenden Passus: Auch die von mir (Kahlbaum) gewählte Methode graphisch zu interpoliren, ist bekrittelt worden.

Hr. U. Dühring meint: „dass dieselbe, im Gegensatz zur analytischen Methode nicht einmal fehlerausgleichend sei". Diese Behauptung lässt sich offenbar nur daraus erklären, dass Hr. Dühring die Methode überhaupt nicht kennt — und gibt an, dass er eine solche Behauptung weder den Worten noch dem Sinne nach irgendwo vorgebracht habe. G. C. Sch.

---

150. ***Berthelot.*** *Thermochemische Bestimmungen. Äthylendiamin* (C. R. **129**, p. 320—326. 1899). — Die molekulare Verbrennungswärme von Cholalsäure $C_{24}H_{40}O_5 . H_2O$ ist 3401,7 Cal. bei konstantem Volum und 3406,1 Cal. bei konstantem Druck. Die Bildungswärme für $C_{24} + H_{42} + O_6 = 306{,}35$ Cal.; für $C_{24} + H_{40} + O_5 + H_2O$ flüss. = 237,35 Cal.

Molekulare Verbrennungswärme von Amygdalin $C_{20}H_{17}NO_{11} = 2348{,}7$ Cal. für konstanten Volum und 2349,2 bei konstantem Druck; Bildungswärme aus den Elementen +468,5 Cal.

Molekulare Verbrennungswärme von Conicin $C_8H_{17}N = 1273{,}5$ Cal. bei konstantem Volum und 1275,5 Cal. bei konstantem Druck. Bildungswärme für den flüssigen Stoff + 65,4 Cal. Lösungswärme bei 26 = + 5,1 Cal. Neutralisationswärme + 11,4 Cal.

Molekulare Verbrennungswärme von Äthylendiaminhydrat $C_2H_8N_2 . H_2O = 452{,}4$ Cal. bei konstantem Volum und 453 Cal. bei konstantem Druck. Bildungswärme = 80,6 Cal. Lösungswärme + 5,08 Cal. Neutralisationswärme bei $26^0 = 23{,}2$ Cal. Die Bildungswärme des Anhydrids beträgt + 8,8 Cal. Es werden noch die Lösungswärmen, Neutralisationswärmen etc. des Anhydrids mitgeteilt. G. C. Sch.

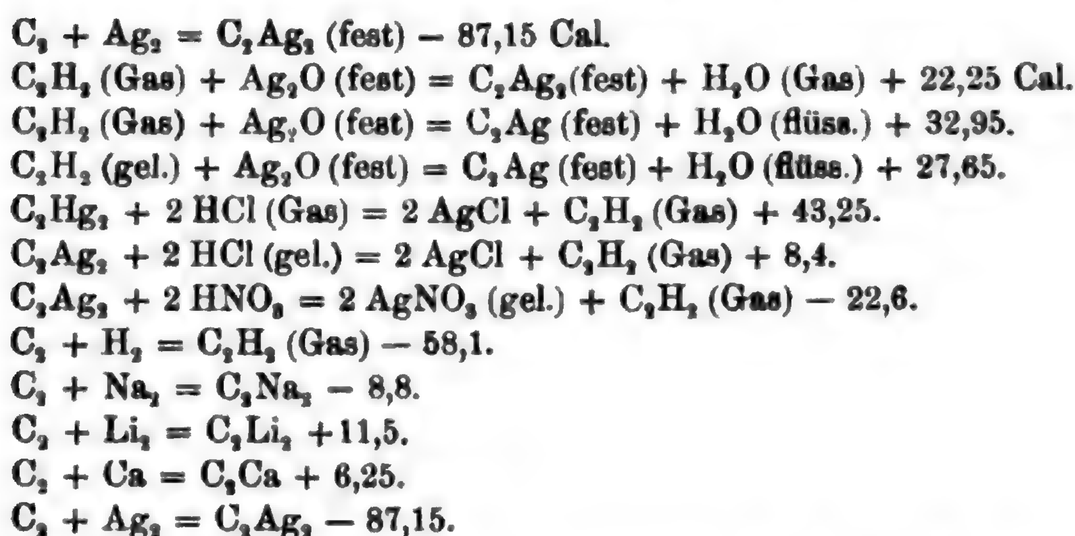
---

151. ***Berthelot und André.*** *Neue Untersuchungen über die Bildungs- und Verbrennungswärmen verschiedener stickstoffhaltiger und andrer Verbindungen* (C. R. **128**, p. 959—971. 1899). — Die Verf. haben die Bildungs- und Verbrennungswärmen einer Anzahl von Verbindungen, welche für die Physiologie, speziell bezüglich der Ökonomie des Tierlebens von Wichtigkeit sind ermittelt. Um Inhalt und Resultate dieser Arbeit in knapper Form wiederzugeben, seien hier die erhaltenen thermochemischen Daten tabellarisch zusammengestellt.

	Verbrennungswärme bei konstantem Volum (bei 10—12°)	Verbrennungswärme bei konstantem Druck	Bildungswärme
1. Cholesterin ($C_{26}H_{44}O$)	+3836,4 Cal.	+3843 Cal.	+127,9 Cal.
2. Glycolnitril (C_2H_3NO)	+ 257,1	+ 257,0	+ 36,1
3. Milchsäurenitril (C_3H_5NO)	+ 421,15	+ 421,3	+ 35,0
4. Xanthin ($C_5H_4N_4O_2$)	+ 516,0	+ 512,8	+ 96,7
5. Paraphenylendiamin (CH_8N_2)	+ 843,3	+ 843,9	— 2,1
6. Nicotin ($C_{10}H_{14}N_2$)	+1426,5	+1428,0	— 1,9
7. Pyrrol (C_4H_5N)	+ 567,6	+ 568,1	— 18,1
8. Carbazol ($C_{12}H_9N$)	+1474,8	+1477,0	— 34,9
9. Indol (C_8H_7N)	+1021,8	+1022,5	— 26,5
10. Scatol (C_9H_9N)	+1169,7	+1170,7	+ 11,5
11. Methylindol-α (C_9H_9N)	+1167,9	+1168,9	— 9,7
12. Oxindol (C_8H_7NO)	+ 950,45	+ 950,8	+ 45,1

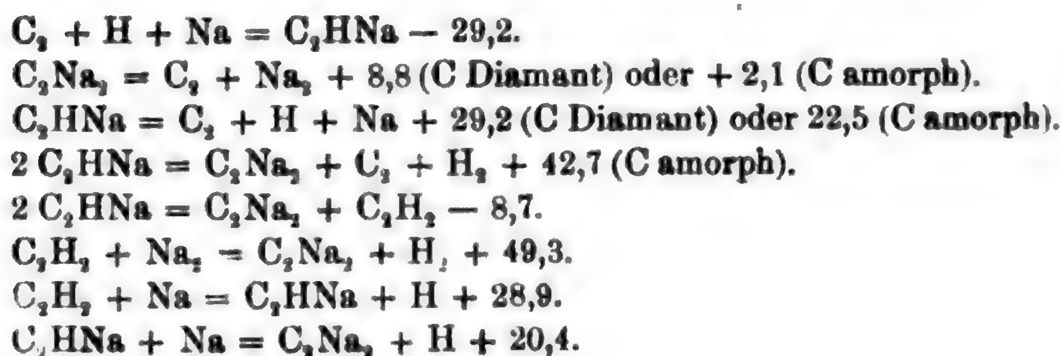
Rud.

152. ***Berthelot** und **Delépine**. Untersuchungen über die Metallderivate des Acetylens* (C. R. **129**, p. 361—378. 1899). — Die Abhandlung enthält eine grosse Anzahl von thermochemischen Daten, die im nachfolgenden zusammengestellt sind.



$C_2 + Ag_2 = C_2Ag_2$ (fest) — 87,15 Cal.
C_2H_2 (Gas) + Ag_2O (fest) = C_2Ag_2 (fest) + H_2O (Gas) + 22,25 Cal.
C_2H_2 (Gas) + Ag_2O (fest) = C_2Ag (fest) + H_2O (flüss.) + 32,95.
C_2H_2 (gel.) + Ag_2O (fest) = C_2Ag (fest) + H_2O (flüss.) + 27,65.
C_2Hg_2 + 2 HCl (Gas) = 2 AgCl + C_2H_2 (Gas) + 43,25.
C_2Ag_2 + 2 HCl (gel.) = 2 AgCl + C_2H_2 (Gas) + 8,4.
C_2Ag_2 + 2 HNO_3 = 2 $AgNO_3$ (gel.) + C_2H_2 (Gas) — 22,6.
$C_2 + H_2 = C_2H_2$ (Gas) — 58,1.
$C_2 + Na_2 = C_2Na_2$ — 8,8.
$C_2 + Li_2 = C_2Li_2$ + 11,5.
$C_2 + Ca = C_2Ca$ + 6,25.
$C_2 + Ag_2 = C_2Ag_2$ — 87,15.

Diese letzteren Verbindungen sind also teils endotherm, teils exotherm.



C_2 + H + Na = C_2HNa — 29,2.
$C_2Na_2 = C_2 + Na_2$ + 8,8 (C Diamant) oder + 2,1 (C amorph).
$C_2HNa = C_2$ + H + Na + 29,2 (C Diamant) oder 22,5 (C amorph).
2 $C_2HNa = C_2Na_2 + C_2 + H_2$ + 42,7 (C amorph).
2 $C_2HNa = C_2Na_2 + C_2H_2$ — 8,7.
$C_2H_2 + Na_2 = C_2Na_2 + H_2$ + 49,3.
C_2H_2 + Na = C_2HNa + H + 28,9.
C_2HNa + Na = C_2Na_2 + H + 20,4.

$C_2Na_2 + 2\,H_2O + aq = C_2H_2$ (Gas) $2\,NaOH$ (gel.) $+ 37,6$.

$C_2HNa + H_2O + aq = C_2H_2$ (Gas) $+ NaOH$ (gel.) $+ 14,6$.

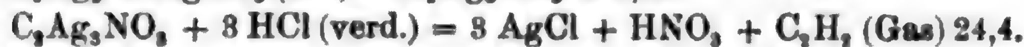
C_2H_2 (Gas) $+ Ag_2O + aq = C_2Ag_2 + H_2O + 32,95$.

C_2H_2 (Gas) $+ 3\,AgNO_3$ (verd.) $= (C_2Ag_3)\,NO_3$ (fest) $+ 2\,HNO_3 + 32,4$.

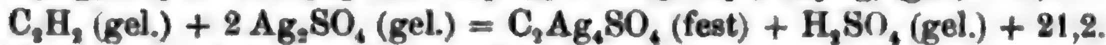
Die Lösungswärme von C_2H_2 beträgt $+ 5,3$ Cal.

$C_2 + Ag_3 + N + O_3 = C_2Ag_3NO_3 - 54.3$.

$C_2Ag_2 + AgNO_3$ (fest) $= C_2Ag_3NO_3 + 4,15$.


$C_2Ag_3NO_3 + 3\,HCl$ (verd.) $= 3\,AgCl + HNO_3 + C_2H_2$ (Gas) $24,4$.

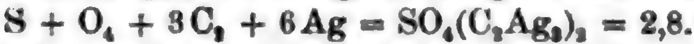
$C_2Ag_3NO_3 + 2\,NH_3$ (gel.) $= C_2Ag_2 + NO_3NO_3\,(NH_3Ag)$ (gel.) $+ 3,6$.


C_2H_2 (gel.) $+ 2\,Ag_2SO_4$ (gel.) $= C_2Ag_4SO_4$ (fest) $+ H_2SO_4$ (gel.) $+ 21,2$.

$C_2 + Ag_4 + S + O_4 = C_2Ag_4SO_4 + 83,3$.

$C_2Ag_2 + Ag_2SO_4 = C_2Ag_4SO_4 + 3,35$.

$SO_4(C_2Ag_3)_2 + 6\,HCl$(gel.) $= 6\,AgCl$(fest) $+ 2\,C_2H_2$(gel.) $+ H_2SO_4$(gel.) $+ 39,3$.


$S + O_4 + 3\,C_2 + 6\,Ag = SO_4(C_2Ag_3)_2 = 2,8$.

SO_4Ag_2 (fest) $+ 2\,C_2Ag_2$ (fest) $= SO_4(C_2Ag_3)_2 + 10$.

$C_2Ag_3Cl + HCl$ (gel.) $= 3\,HCl + C_2H_2$ (gel.) $+ 11,8$.

$C_2 + Ag_3 + Cl = C_2Ag_3Cl - 56,4$.

$C_2Ag_2 + AgCl = C_2Ag_3Cl + 1,75$.

$C_2Ag_3Cl \,.\, C_2Ag_2 + 4\,HCl$ (gel.) $= 5\,AgCl + C_2H_4$ (gel.) $+ 23,3$.

$2\,C_2 + Ag_5 + Cl = C_2Ag_3Cl \,.\, C_2Ag_2 - 141,5$.

$2\,C_2Ag_2 + AgCl = C_2Ag_3Cl \,.\, C_2Ag_2\ 3,8$.

$C_2Ag_2 + C_2Ag_3Cl = C_2Ag_3Cl \,.\, C_2Ag_2 + 2,05$.

$C_2Ag_3Cl \,.\, C_2Ag_2 + C_2H_2 + 2\,NH_3 = 3\,C_2Ag_2 + 2\,NH_4Cl$ (gel.) $7,75$.

$C_2Ag_3J \,.\, AgJ + 2\,HCl$ (gel.) $= C_2H_2$ (gel.) $+ 2\,AgCl + 2\,AgJ + 12,65$.

$C_2 + Ag_4 + J_2$ (fest) $= C_2Ag_3J \,.\, AgJ - 57,85$.

$C_2Ag + 2\,AgJ = C_2Ag_3J \,.\, AgJ + 0,90$.

$C_2Ag_2 \,.\, AgJ + 2\,HCl$ (gel.) $= 2\,AgCl + AgJ + C_2H_2$ (gel.) $+ 13,85$.

$C_2 + Ag_3 + J = C_2Ag_2 \,.\, AgJ - 73,2$.

$C_2Ag_2 + 2\,KJ$ (gel.) $= 2\,AgJ + C_2H_2$ (gel.) $+ 2\,KOH$ (gel.) $+ 8,95$.

In welcher Weise diese einzelnen Daten bestimmt und auseinander berechnet wurden, möge im Original nachgelesen werden. G. C. Sch.

---

153. ***Berthelot** und **Vieille**. Über die Explosionsfähigkeit des mit passiven Gasen gemischten Acetylens* (C. R. 128, p. 777—787. 1889). — Unter den Möglichkeiten, die Explosionsfähigkeit des Acetylens zu mindern, ist die naheliegend, dem Acetylen inaktive Gase beizumischen, die sich unter Wärmeverbrauch zersetzen, also bei ihrer Zersetzung einen Teil der bei Zersetzung des Acetylens frei werdenden Wärmemenge verbrauchen. Zugleich wird aber auch die bei der Zersetzung des Acetylens erreichte Temperatur hierdurch herabgedrückt und die Leuchtkraft beeinträchtigt. Daher ist es von Wert, die

Bedingungen kennen zu lernen, unter denen die Explosionsgefahr am geringsten wird und dabei doch grösstmögliche Leuchtkraft erzielt wird.

Um die hierbei in Betracht kommenden Verhältnisse klarzulegen, haben die Verf. Versuche über die Explosionsfähigkeit von Gasgemischen angestellt. Diese Gemische bestanden einerseits aus Acetylen und Wasserstoff, andrerseits aus Acetylen und Leuchtgas. Von jedem dieser Gasgemische wurden Mischungen in drei Verhältnissen hergestellt, es wurden nämlich drei, zwei oder ein Volum Wasserstoff bez. Leuchtgas mit einem Volum Acetylen gemischt. Wurde nun an einem Punkte eines solchen Gemischs eine Entzündung desselben durch einen glühenden Metalldraht hervorgerufen, so trat bei gewissem Druck eine Fortpflanzung derselben nicht mehr ein. Die Fortpflanzung der Zersetzung bei den aus 3 bez. 2 oder 1 Teil Wasserstoff und 1 Teil Acetylen bestehenden Gemischen unterblieb, wenn der anfängliche Druck der Gase die bez. Werte von 10 bez. 7 oder 4 kg gehabt hatte, bei den entsprechend zusammengesetzten Leuchtgasacetylengemischen bei den Anfangsdrucken von 40 resp. 12 oder 7 kg. Aus den Zahlen der einzelnen Versuchsreihen darf man schliessen, dass die Wahrscheinlichkeit der Explosion [$^1/_2$] vorhanden ist bei einem Druck von ungefähr 10 resp. 8 oder 4,5 kg, wo es sich um Wasserstoffacetylengemische handelt von der Zusammensetzung 3 : 1, 2 : 1 und 1 : 1. Für die entsprechenden Gemische von Leuchtgas und Acetylen haben die Drucke die Werte von etwa 45 bez. 17 oder 6,5 kg. Das Vorhandensein eines kritischen Drucks, unterhalb dessen eine Fortpflanzung der Zersetzung unbedingt ausgeschlossen ist, konnte nicht konstatirt werden.

Wie die Versuchsergebnisse zeigen, strebt der Wert der Grenzdrucke mit grosser Geschwindigkeit den für reines Acetylen geltenden Werten zu, und zwar in dem Maasse, wie der Gehalt der Gemische an Acetylen zunimmt. Rud.

---

154 u. 155. ***de Forcrand.*** *Die Oxydationswärme des Natriums* (C. R. **128**, p. 1449—1452. 1899). — ***Derselbe.*** *Bemerkungen über die Oxyde des Natriums und über die chemische Funktion des Wassers im Vergleich zu der des Schwefelwasserstoffs* (Ibid. **128**, p. 1519—1522. 1899). — Ausgehend einmal von Be-

obachtungsergebnissen Thomsen's, zweitens von solchen Joannis, berechnet der Verf. die Bildungswärme des Natriumoxyds und erhält

$$Na_2 \text{ sol.} + O \text{ Gas} = Na_2O \text{ sol.} \ldots + 92{,}035 \text{ Cal. (Thomsen)}$$

bez.

$$Na_2 \text{ sol.} + O \text{ Gas} = Na_2O \text{ sol.} \ldots + 89{,}935 \text{ Cal. (Joannis)},$$

da ihm die vordem durch Bekétoff gegebene Bildungswärme zu hoch erschien. Als Mittelwert ergibt sich daher 90,985, im Vergleich zu dem der bisher angenommene Wert ebenso wie der nach Bekétoff um etwa 10 Proz. zu hoch ist.

In der zweiten Abhandlung leitet der Verf. aus den vorher gegebenen Resultaten einige wichtigere Folgerungen ab. Er entscheidet sich jetzt endgültig für die Resultate von Joannis und gibt daraufhin folgende Tabelle:

$$Na_2 + O_{2/3} \ldots + 65{,}62 \text{ Cal.}$$
$$Na_2 + O \ldots + 89{,}935 \text{ Cal.}$$
$$Na_2 + O_2 \ldots + 117{,}69 \text{ Cal.}$$

Da auch die Bildungswärme des Natriumhydroxyds bekannt (nach Joannis gleich 101,62 Cal.) ist, so kann der thermische Wert der Säurefunktion des Wassers und auch des Schwefelwasserstoffs berechnet und beide miteinander verglichen werden. Man hat einerseits

$$H_2O \text{ sol.} + Na \text{ sol.} = H \text{ Gas} + NaOH \text{ sol.} = +101{,}62 - 70{,}43 = +31{,}19 \text{ Cal.}$$

und

$$NaOH \text{ sol.} + Na \text{ sol.} = H \text{ Gas} + Na_2O \text{ sol.} = +89{,}935 - 101{,}62 = -11{,}685 \text{ Cal.}$$

und andrerseits

$$H_2S \text{ sol.} + Na \text{ sol.} = H \text{ Gas} + NaSH \text{ sol.} \ldots + 44{,}45 \text{ Cal.}$$
$$NaSH \text{ sol.} + Na \text{ sol.} = H \text{ Gas} + Na_2S \text{ sol.} \ldots + 31{,}80 \text{ Cal.}$$

Auf Grund der Werte der Differenzen in den beiden Fällen 42,875 (= 31,19 – (– 11,685)) und 12,65 (= 44,45 – 31,80) und des hohen Unterschieds derselben folgert der Verf., dass die Konstitutionsformel des Schwefelwasserstoffs $S\langle{}^{H}_{H}$ zu schreiben sei, dass aber dem Wasser eine derartige symmetrische Zusammensetzung nicht zukomme, die Konstitutionsformel dieses sei: H – HO, nicht aber $O\langle{}^{H}_{H}$. In Hinsicht hierauf sei also das Wasser eine vom Schwefelwasserstoff durchaus verschiedene Verbindung.

Rud.

156. ***A. Galt.*** *Verbindungswärme von Metallen bei der Bildung von Legirungen* (Proc. of the Roy. Soc. of Edinburgh. 22, p. 137—149. 1899). — Der Verf. bestimmte die Verbindungswärme der einzelnen Paare fester Metalle folgendermassen. Es wurde unter gleichen Bedingungen einmal eine bekannte Gewichtsmenge einer Legirung, das andere Mal die gleiche Gewichtsmenge eines Gemischs der beiden, die Legirung bildenden Elemente gelöst und die Anfangs- und Endtemperatur dabei in beiden Fällen beobachtet. Das Gemisch enthielt natürlich die beiden Elemente in genau den gleichen Verhältnissen wie die Legirung. Die Differenz der Wärmetönungen in den beiden Fällen ergibt den Wert der Verbindungswärme.

Zuerst galt es, die günstigsten Versuchsbedingungen zu erproben. Natur und Stärke des Lösungsmittels spielen hierbei natürlich in erster Linie eine Rolle. Die besten Resultate erzielte der Verf. bei Anwendung 57 proz. Salpetersäure (specifisches Gewicht bei 15° C. 1,355; specifische Wärme 0,634), weshalb er dieselbe bei allen definitiven Versuchen verwandte.

Die Versuchsergebnisse sind hier tabellarisch wiedergegeben:

Zink—Kupfer						Silber—Kupfer					
48 Proz. Zink 52 Proz. Kupfer			30 Proz. Zink 70 Proz. Kupfer			76,73 Proz. Silber 23,27 Proz. Kupfer			51,62 Proz. Silber 48,38 Proz. Kupfer		
Mischung	Legirung	Diff.	Mischung	Legirung	Diff.	Mischung	Legirung	Diff.	Mischung	Legirung	Diff.
17,584	16,2	1,384	14,92	14,3	0,62	5,69	5,14	0,55	8,8	8,625	0,175
$\frac{1,384}{17,584} = \frac{1}{12,7}$			$\frac{0,62}{14,92} = \frac{1}{24}$			$\frac{0,55}{5,69} = \frac{1}{10,3}$			$\frac{0,175}{8,8} = \frac{1}{50}$		
76,6			34,4			18,0			7,0		

In dieser Tabelle gibt die erste Zahlenreihe die mittlere Temperaturerhöhung der Lösung beim Lösen von einem Gramm Substanz, die zweite die Verbindungswärme des Metalls bei der Bildung von einem Gramm der Legirung, ausgedrückt als Bruchteil der Lösungswärme von einem Gramm der Mischung. Die dritte und letzte Reihe gibt den absoluten Wert der Verbindungswärme der Metalle, die Wärmemenge also, welche bei der Bildung von einem Gramm der Legirung entwickelt wurde in Gramm-Calorien.

Aus diesen Zahlenwerten zieht der Verf. den Schluss, dass die Verbindungswärme in jedem Fall grösser ist, wenn das Verhältnis der Metalle in der Legirung dem Verhältnis ihrer chemischen Äquivalentgewichte nahe kommt, als wenn es von diesem stark abweicht. Rud.

---

157. ***H. Moissan.*** *Über die Bildungswärme des Calciumoxyds bei der Bildung aus den Elementen* (C. R. **128**, p. 384—387. 1899). — Die Bildungswärme des Calciumoxyds aus den Elementen Calcium und Sauerstoff ist von Thomsen zu 131,5 Cal. bestimmt. Grosse Genauigkeit dieses Resultats erscheint jedoch aus verschiedenen Gründen (z. B. Eisengehalt des Calciums) ausgeschlossen, weshalb der Verf. mit reinem Calcium nach möglichst genauem Verfahren die Neubestimmung dieses Werts vorgenommen hat.

Er findet so $Ca + O = CaO + 145$ Cal., also einen merklich höhern Wert als Thomsen, und ferner

$Ca + O_2 + H_2 = Ca(OH)_2$ fest $+229{,}1$ Cal.
$Ca + O_2 + H_2 = Ca(OH)_2$ gesättigte Lösung $+232{,}1$ „

Die Bildungswärmen des Natrium-, Kalium- und Lithiumoxyds sind geringer. Das Calcium kann daher diese Elemente aus diesen ihren Verbindungen verdrängen, was der Versuch bestätigt. Da die Bildungswärme des Magnesiumoxyds nach Thomsen gleich 143,4 Cal. ist, dürfte man erwarten, dass auch aus dieser Verbindung das Magnesium durch das Calcium verdrängt werden könne. Der Versuch aber ergab dies nicht. Der Verf. nimmt daher an, dass der Thomsen'sche Wert für die Bildungswärme des Magnesiumoxyds etwas zu klein sein dürfte. Ob dies wirklich der Fall sei, darüber soll eine Neubestimmung dieser Bildungswärme Aufschluss bringen. Rud.

---

158. ***K. Linde.*** *Vorgänge bei Verbrennung in flüssiger Luft* (Sitzber. Münch. Akad. Wiss. 1899, p. 65; Naturw. Rundsch. **14**, p. 409. 1899). — Bei der Verflüssigung der atmosphärischen Luft werden bekanntlich der Stickstoff und der Sauerstoff gleichzeitig kondensirt und die erhaltene Flüssigkeit besitzt die gleiche Zusammensetzung wie die atmosphärische Luft; sowie jedoch die Verdampfung beginnt, ändert sich die Zusammensetzung, da der Stickstoff in grösserer Menge verdampft als der Sauer-

stoff, wodurch die Flüssigkeit immer sauerstoffreicher wird. Bei geringerem Druck erfolgt die Trennung schneller und die Verdampfungsprodukte enthalten verhältnismässig mehr Stickstoff, bei höherem Druck ist das umgekehrte der Fall. Dementsprechend sieht man einen glimmenden Span bei Annäherung an die Oberfläche einer solchen Flüssigkeit erlöschen, solange die Verdampfungsprodukte vorwiegend Stickstoff enthalten, bei vorgeschrittener Verdampfung aber und beim Eintauchen in die Flüssigkeit aufflammen.

Mischt man brennbare Stoffe (z. B. Kohlepulver) mit flüssiger Luft, so findet beim Entzünden die Verbrennung ebenso lebhaft und schnell statt, wie bei gewöhnlichem Schwarzpulver, und es erfolgt eine Explosion, wenn die Zündung mit einem Initialstoss verbunden ist.

Lässt man Petroleum durch Kieselguhr oder Korkkohlepulver so weit aufsaugen, dass noch ein ausreichendes Quantum von flüssigem Sauerstoff aufgenommen werden kann, so detonirt das Gemisch freiliegend bei jeder Zündung. Patronen, welche damit gefüllt waren, übertrugen die Detonation auf andere 25 cm entfernt liegende, während Sprenggelatine nur auf 15 cm übertrug.

Über die Schnelligkeit der Verbrennung und über die volumetrische Wirkung derselben gaben Versuche einen teilweisen ziffernmässigen Aufschluss, welche in einem sogenannten Brisanzmesser gemacht worden sind. In einem Hohlkörper aus Stahl wurden Sprengpatronen verschiedener Art durch Knallquecksilberkapseln zur Detonation gebracht, die hierbei entstehende Druckerhöhung durch einen Indikator auf einer mit Papier bespannten Trommel aufgezeichnet, welche mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 330 cm in der Sekunde rotirte. War der Apparat auch nicht für absolute Zeitmessungen zu verwenden, so waren die relativen Werte der Verbrennungsdauer sehr sicher. Unter den bisher untersuchten Stoffen nahm die Sprenggelatine die erste Stelle ein. Bei Anwendung von Gemischen aus Petroleum mit sauerstoffreicher Flüssigkeit wurden jedoch Druckkurven erzielt, welche hinsichtlich der Verbrennungsdauer und der volumetrischen Wirkung die Sprenggelatine noch übertrafen. „Es scheint hiernach, dass die Verbrennung eines solchen Gemisches trotz seiner Temperatur von

weniger als — 180° C. schneller erfolgt, als irgend eine bisher bekannte Verbrennung von festen oder flüssigen Substanzen."

G. C. Sch.

---

159. ***Cl. Schaefer.*** *Über einen einfachen Demonstrationsversuch mit flüssiger Luft* (Naturw. Rundsch. 14, p. 395. 1899). — Der Versuch beruht auf dem Sauerstoffreichtum der längere Zeit gestandenen flüssigen Luft, welcher sich infolge des raschen Verdampfens des Stickstoffs einstellt. Man kann denselben z. B. nachweisen, wenn man einen glimmenden Span in flüssige Luft eintaucht; derselbe beginnt wieder zu brennen. Dasselbe ist mit Stahl der Fall. Um den Versuch auszuführen, braucht man bloss die flüssige Luft aus der Dewar'schen Flasche in eine offene Porzellanschale zu giessen und eine zu dunkler Rotglut erhitzte Stahlfeder hineinzutauchen. Dieselbe verbrennt innerhalb einer Sekunde. Der Versuch zeigt das scheinbar Paradoxe, dass sich hohe Temperaturen durch flüssige Luft erzeugen lassen (vgl. K. Linde, voriges Ref.). G. C. Sch.

---

160 u. 161. ***W. G. Mixter.*** *Einige Versuche mit endothermen Gasen* (Sill. Journ. 7, p. 323—327. 1899). — ***Derselbe.*** *Hypothese, um die teilweise nicht explosive Vereinigung von explosiven Gasen und Gasmischunyen zu erklären* (Ibid., p. 327—335). — In der ersten Abhandlung wird bei einer Reihe von explosiven Gasmischungen festgestellt, bei welchen Drucken sie durch den Funken zur Explosion gebracht werden. Ein Gemenge von CO und O, von Cyan und O und andere explosive Gasmischungen explodiren nicht unterhalb gewissen Drucken, wenn der Funke hindurchschlägt. Die Zersetzung des Acetylens pflanzt sich nicht unterhalb eines Drucks von unter 2 Atm. fort. Im Gang des Funkens finden chemische Umlagerungen statt, welche sich bei geringen Drucken aber nicht durch das Gas fortpflanzen. Im verdünnten Gas sind die Zusammenstösse weniger häufig als im dichten Gas, die mittlere Weglänge ist grösser und jedes Molekül hat daher mehr Zeit, seine für die Vereinigung mit andern Gasen vorrätige Energie durch Strahlung zu verlieren und in einen für chemische Umsetzungen ungeeigneten Zustand überzugehen. Einige Moleküle vereinigen sich zwar miteinander, wenn der

Funke hindurchschlägt, aber die hierbei entwickelte Wärme reicht nicht aus, um die durch Strahlung verloren gegangene Wärme zu ersetzen, die Explosion pflanzt sich in diesem Fall nicht fort. Eine ähnliche Erklärung gilt für den Fall, wo ein schwacher Funke keine Explosion hervorruft, während ein kräftiger Funke die Umsetzung bewirkt. G. C. Sch.

---

162. **P. Straneo.** *Über die Wärmeleitfähigkeit des Eises* (Diss., Zürich 1897; Arch. Genève 5, p. 361. 1898). — Die Wärmeleitfähigkeit wurde nach der von G. Stadler (Arch. **23**, p. 342) beschriebenen Methode bestimmt. Es ergaben sich Werte zwischen 0,30 und 0,31; und zwar in der Krystallaxe 0,312 bez. 0,328 und senkrecht dazu 0,301 bez. 0,308 (Centimeter, Gramm, Minute, Centigrad). Eg. Müll.

---

163. **Ed. v. Aubel.** *Über die Wärmeleitung von Flüssigkeiten* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 336—341. 1899). — Der Verf. benutzt die Bestimmungen von Ch. Lees über die Wärmeleitfähigkeit fester und flüssiger Körper (Phil. Trans. **191**, p. 399—440. 1898), um das Gesetz von H. F. Weber

$$\frac{k}{c\varrho}\sqrt[3]{\frac{m}{\varrho}} = \text{Konst.} = \varepsilon$$

zu prüfen, wo k, c, ϱ und m bez. die Wärmeleitfähigkeit, die specifische Wärme, die Dichte und das Molekulargewicht bedeuten. Das Gesetz gilt zwar für Wasser, Essigsäure und Glycerin, wenn man die Bestimmungen von Weber benutzt, nicht aber, wenn man die von Lees der Rechnung zu Grunde legt. Bei den Mischungen aus diesen drei Substanzen versagt es völlig. G. C. Sch.

---

164. **S. R. Milner** und **A. P. Chattock.** *Über die thermische Leitfähigkeit von Wasser* (Phil. Mag. 48, p. 46—64. 1899). — Die Verf. haben die thermische Leitfähigkeit von Wasser auf das genaueste bestimmt. In Betreff der angewandten Methode, der Korrektionen etc. muss auf die Abbildungen und Rechnungen im Original verwiesen werden. Es ergab sich für k bei 20° C.:

0,001433 C.G.S.

Andere Beobachter fanden die folgenden Werte:

	k	Temperatur
Lundquist	0,00156	40,8°
Winkelmann	154	14
Weber	124	4,1
	143	23,6
Lees	136	25
	120	47

Der Wert der Verf. liegt den von Weber und Lees gefundenen am nächsten. Die Differenz beträgt ungefähr 3 Proz.

G. C. Sch.

---

165. **Lord Rayleigh.** *Über die Wärmeleitung der Luft in einem kugelförmigen Gefäss von konstanter Oberflächentemperatur* (Phil. Mag. 47, p. 314—331. 1899). — Das Wärmegleichgewicht sei so wenig gestört, dass noch keine Konvektionsströmungen stattfinden. Dennoch werden die sich erwärmenden Gasteilchen sich ausdehnen und die übrigen komprimiren. Bei dieser Verdichtung entsteht nach den Gasgesetzen Wärme, welche der Verf. bei der rein mathematischen Entwicklung der Wärmeleitungsgesetze berücksichtigt. Der mathematische Teil gestattet keinen Auszug.

Eg. Müll.

---

166. **P. Marland.** *Über eine Erscheinung des Pseudosiedens des Kohlenpulvers* (La Nature 27, 2. Sem., p. 102—103. 1899). — Erhitzt man in einem Tiegel Kohlenpulver, so zeigt es, wie jedes Pulver, zunächst eine sehr grosse Beweglichkeit, dann treten Strahlen von 2 cm Höhe aus dem Pulver hervor, die nur an ihrer Oberfläche brennen. Diese Bewegungen dürften durch das Entweichen der adsorbirten Gase bedingt sein.

E. W.

Optik.

167. **H. A. Lorentz.** *Vereinfachte Theorie der elektrischen und optischen Erscheinungen in bewegten Körpern* (Verslagen Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 507—522; erscheint auch in englischer Übersetzung). — In seinem „Versuch einer Theorie der elektrischen und optischen Erscheinungen in bewegten Körpern“ (vgl. Beibl. 19, p. 259) hat der Verf. aus seiner Ionentheorie einen Satz Gleichungen ab-

geleitet, die sich auf ein mit der Materie fest verbundenes Koordinatensystem beziehen und u. a. die sogenannte Ortszeit enthalten. Zu denselben Gleichungen gelangt der Verf. jetzt auf einfacherem Wege durch eine frühere Einführung dieser Veränderlichen und einigen mit der magnetischen und der elektrischen Kraft zusammenhängenden Vektoren. Die Gleichungen werden zuerst auf elektrostatische Erscheinungen angewendet, und führen zu einem, auch schon früher gefundenen Theorem, nach welchem aus einer Lösung für ein ruhendes System sogleich eine Lösung für ein bewegtes System folgt. — Bei Anwendung auf optische Erscheinungen erhält man, besonders wenn man die Glieder zweiter Ordnung (das Verhältnis der Translationsgeschwindigkeit des Systems zur Lichtgeschwindigkeit wird eine Grösse erster Ordnung genannt) vernachlässigen darf, sehr einfache Gleichungen. Es folgt aus ihnen, dass ein Bewegungszustand eines ruhenden Systems auch in einem bewegten System möglich ist, sobald die molekularen Kräfte nur auf so kleine Entfernungen wirken, dass dabei die Ortszeit als dieselbe genommen werden kann. Wäre dieses nicht der Fall, so würden die Bewegungszustände übereinstimmen, wenn die molekularen Kräfte durch die Translationsgeschwindigkeit des Systems in bestimmter Weise geändert würden, was auf eine Fortpflanzung im Äther deuten würde. — Bei der Erklärung des Michelson'schen Interferenzversuchs müssen die Glieder zweiter Ordnung in Betracht gezogen werden. Der Verf. untersucht eine Änderung dieses Versuchs, so dass die interferirenden Strahlen sich nicht durch Luft, sondern durch einen festen Stoff oder eine Flüssigkeit fortpflanzen, und behandelt die Folgerungen, welche man aus einem eventuellen negativen Resultat dieses Versuchs ziehen könnte.

L. H. Siert.

---

168. ***H. A. Lorentz.*** *Die Aberrationstheorie von Stokes in der Voraussetzung eines Äthers, welcher nicht überall dieselbe Dichte hat* (Verslagen Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam 1898/99, p. 523—529; erscheint auch in englischer Übersetzung). — In der Aberrationstheorie von Stokes muss man annehmen, dass der Äther eine irrotationelle Bewegung und zugleich in allen Punkten der Erdoberfläche dieselbe Geschwindigkeit hat, wie die Erde bei ihrer jährlichen Bewegung. Diese beiden

Bedingungen widersprechen einander, solange der Äther eine unveränderliche Dichte hat. Ist dieses aber nicht der Fall, so kann, wie Prof. Planck dem Verf. bemerkte, den beiden Bedingungen genügt werden, wenn der Äther wie eine Gasmasse durch die Gravitation um die Erde angehäuft wird. Es bleibt wohl immer etwas Gleitung übrig, aber durch Voraussetzung einer genügend grossen Kondensation kann man diese so klein machen, wie man will. Betrachtet man die Aberrationskonstante, bekannt bis auf $^1/_2$ Proz., so muss man eine Kondensation e^{11} annehmen. Auf die Lichtgeschwindigkeit muss diese Verdichtung ohne Einfluss sein. Man kann in dieser Weise die Aberrationserscheinungen erklären. Der Verf. zieht jedoch die Theorie des ruhenden Äthers vor.

L. H. Siert.

---

169. ***R. W. Wood.*** *Die anomale Dispersion des Cyanin* (Phil. Mag. 46, p. 380—386. 1898). — Zwei mit ihren brechenden Winkeln entgegengesetzt aufeinander gelegte Hohlprismen enthalten das Cyanin in Kanadabalsam gelöst bez. das Lösungsmittel allein. Diese Anordnung hat den Vorteil, ein kompaktes System von grosser Lichtdurchlässigkeit und relativ grossem brechenden Winkel zu liefern, das sowohl horizontal wie vertikal benutzt werden kann. Die in Bezug auf die Dispersion des Cyanin mit einem Prisma vom brechenden Winkel 12′ 35″ erhaltenen Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

$\lambda / \mu\mu$	n	$\lambda / \mu\mu$	n
765	1,93	504	1,17
723	2,02	497	1,25
685	2,12	484	1,35
660	2,25	455	1,47
648	2,35	421	1,55
508	1,12	395	1,58

B. Dn.

---

170. ***Lord Rayleigh.*** *Die Theorie der anormalen Dispersion* (Phil. Mag. 48, p. 151—152. 1899). — Der Verf. hat kürzlich gefunden, dass Maxwell schon vor Sellmeier oder irgend einem andern Forscher die Theorie der anomalen Dispersion behandelt hat. Seine Resultate sind enthalten in den „Mathematical Tripos Examination“ im Cambridge Calendar für 1869.

G. C. Sch.

---

171. ***Ch. Dévé.*** *Über ein Schwingungsphakometer* (C. R. **128**, p. 1561—1564. 1899). — Das Instrument dient zur Bestimmung des Krümmungsradius optischer Flächen, des Abstandes des Brennpunktes etc. Das optische System, welches das zu beobachtende Bild hervorbringt, oscillirt um eine Axe, die in der Nähe des Bildes liegt. In bestimmten Stellungen liegt das Bild fest. J. M.

172. ***E. Doležal.*** *Paganini's photogrammetrische Instrumente und Apparate für die Rekonstruktion photogrammetrischer Aufnahmen* (Der Mechaniker 7, p. 1—5, 15—18, 27—29, 39—42, 51—54. 1899). — Eine ausführliche Geschichte und Beschreibung der in der Überschrift genannten Gegenstände, auf die in einem physikalischen Referat nicht eingegangen werden kann. Behandelt sind vier Modelle „photogrammetrischer Instrumente für die Feldarbeit" und dann eine Anzahl von Apparaten für die Ausführung der photogrammetrischen Rekonstruktionen zu Hause, welche von dem Ingenieur-Geograph Paganini in Florenz herrühren, dessen grosse Bedeutung für die Entwicklung der Photogrammetrie durch diese Monographie zur Anschauung gebracht wird. Die Instrumente werden von der Firma „Officina Galileo" (G. Martinez u. Co.) Florenz hergestellt. H. Th. S.

173. ***C. H. Pocklington.*** *Über die Bedingungen der Empfindlichkeit bei Beobachtungsapparaten strahlender Wärme* (Proc. Cambr. Philos. Soc. **10**, p. 66—71. 1899). — Der Verf. diskutirt und vergleicht mathematisch die besten Empfindlichkeitsbedingungen der Nobili'schen Thermosäule und des Bolometers als Beobachtungsapparate für strahlende Wärme; immer nur für den stationären Zustand, der eintritt, wenn man die Strahlung längere Zeit hat wirken lassen. Da sich keine besonders wichtigen Folgerungen für die Praxis ergeben, brauchen die Rechnungen und Endformeln hier nicht wiedergegeben zu werden. H. Th. S.

174 u. 175. ***J. M. Eder und E. Valenta.*** *Vorläufige Mitteilung über das Spektrum des Chlors* (Akad. Anz. Kais. Akad. Wiss. Wien, p. 252—253. 1898). — *Das Spektrum des Chlors* (Sepab. Denkschr. math.-naturw. Klasse Kais. Akad. Wiss. Wien **68**,

11 pp. 1899). — Das Spektrum des Chlors ist bis heute noch wenig bekannt. Die vorliegenden Angaben von Salet, Plücker, Thalén, Hasselberg, Ciamician u. A. sind untereinander widersprechend, und das ultraviolette Spektrum ist überhaupt ganz unbekannt. Es ist von Wichtigkeit, das Spektrum des Chlors zu kennen, weil dasselbe sowohl in den Spektren der Chloride häufig vorkommt, als auch dann auftritt, wenn man die Spektren verschiedener Verbindungen in der Weise untersucht, dass man den Funken zwischen Platinelektroden, welche mit der salzsäurehaltigen Lösung befeuchtet wurden, überspringen lässt. Eine Identifizirung des Chlorspektrums war aber bisher auf Grund der vorhandenen Wellenlängenmessungen schwer möglich, und die Verf. haben deshalb versucht, dieses Spektrum, insbesondere aber im ultravioletten Teile, mit Hilfe eines grossen Gitterspektrographen mit einer den heutigen Anforderungen entsprechenden Genauigkeit auszumessen und sicher zu stellen.

Diese Versuche wurden in der Weise durchgeführt, dass der Funke durch Vakuumröhren, welche Chlorgas unter verschiedenem Druck enthielten, schlagen gelassen wurde. Es boten sich bei der Arbeit viele Schwierigkeiten. Dieselben bestanden hauptsächlich darin, dass die Röhren, namentlich wenn mit grösserem Vakuum gearbeitet wurde, sich als sehr lichtarm zeigten; dies machte sehr lange Belichtungszeiten notwendig, wobei das Chlorgas leider sehr rasch absorbirt wird und eine grössere Anzahl von Röhren zu Grunde geht, bis der Versuch zu Ende geführt ist. Die rasche Absorption des Chlors durch die Elektroden beim Durchschlagen des Funkens hat auch zur Folge, dass sich der Druck in den Röhren schnell ändert, was ebenfalls störend wirkt. Bei grösserem Drucke treten endlich starke Verbreiterungen auf, weshalb in diesem Falle die Messungen der Wellenlängen unsicher werden. Die Verf. teilen die Wellenlängen bei verschiedenen Drucken mit. Drei Tafeln geben einen 'Überblick über die so erhaltenen Spektren. G. C. Sch.

---

176 u. 177. ***W. Spring.*** *Über den Ursprung des Himmelsblau* (Bull. Akad. Roy. Belg. (3) **36**, p. 504—518. 1898; Arch. de Gen. (4) 7, p. 225—239. 1899). — ***R. Abegg.*** *Über das Blau des Himmels und der Meere* (Naturw. Rundsch. **14**, p. 157

—158. 1899). — Nach einer ausführlichen historischen Darstellung der bisher geäusserten Ansichten über die Entstehung des Himmelsblau, von denen diejenige am meisten durchgedrungen und gestützt ist, welche eine selektive Reflexion von suspendirten (Wasser-) Teilchen zu Grunde legt, berichtet W. Spring über Versuche, die er zur Widerlegung dieser Anschauung angestellt hat. Er hat gefunden, dass das Himmelslicht auch dann noch polarisirt war, wenn man es durch eine geeignete Absorptionsröhre hatte gehen lassen, die den blauen Bestandteil absorbirte, und will in dieser Beobachtung eine Widerlegung der Reflexionstheorie des Himmelsblau erkennen.

Nach einigen weiteren Einwänden gegen die Reflexionstheorie kommt er schliesslich zu dem Resultate, dass das Himmelsblau durch die blaue Eigenfarbe der Luft bestimmt sei. —

R. Abegg weist demgegenüber auf das Irrtümliche der Spring'schen Folgerung hin und sucht die weitern Einwände desselben gegen die Reflexionstheorie zu entkräften, mit Rücksicht auf ihre Anwendung zur Erklärung sowohl des Himmelsblau, wie auch der Farbe der Meere und Seen (vgl. Beibl. 22, p. 668). H. Th. S.

---

178. ***W. Spring.*** *Über die Ursache der Abwesenheit einer Färbung in gewissen durchsichtigen Gewässern der Natur* (Bull. Roy. Belg. (3) 36, p. 266—276. 1898). — Da es durch des Verf. Versuch als sicher erwiesen erachtet werden kann, dass reines Wasser blau ist, so erhebt sich wieder die schon von Berzelius gestellte Frage, wie es denn möglich sei, dass gewisse Seen und Flüsse vollständig farblos durchsichtig erscheinen können. Der Verf. erklärt das folgendermassen: Wenn zu reinem Wasser eine rotgelb färbende Sustanz in solcher Konzentration gefügt wird, dass durch sie gerade das Eigenblau des reinen Wassers kompensirt wird, so resultirt ein farblos durchsichtiges Wasser. Eine Substanz von der verlangten Eigenschaft hat der Verf. z. B. in dem kolloiden Eisenhydrat gefunden, welches als Hämatit sehr verbreitet ist und in vielen Quellen vorkommt. H. Th. S.

179—182. ***W. Spring.*** *Über die Einheit des Ursprungs des Wasserblaues* (Acad. Roy. Belg. (3) **37**, p. 72—80. 1899). — ***W. Spring.*** *Über den Ursprung des Himmelblaues* (Arch. de Genève (4) **7**, p. 225—239. 1899). — ***R. Abegg.*** *Über das Blau des Himmels und der Meere* (Naturw. Rundsch. **13**, p. 169. 1899). — ***J. M. Pernter.*** *Über die blaue Farbe des Himmels* (Wien. Anz., p. 163—170. 1899). — In der ersten Arbeit wendet sich Spring gegen die neuerdings von Abegg (Beibl. **22**, p. 668) verteidigte Anschauung, die Farbe der Gewässer zum Teil als Farbe trüber Medien zu erklären. Auf Grund folgenden Versuchs glaubt er diese Anschauung endgültig widerlegt zu haben: Er liess einen scharf abgegrenzten Lichtstrahl durch Schichten von verschiedenen Wassern gehen und beobachtete, wie scharf sich der Weg des Strahls in der Flüssigkeit markirte. Denselben Versuch machte er mit gefärbtem Licht. Da sich nun stets der Lichtstrahl mit der jeweiligen Farbe abhob, schliesst Spring (ohne freilich irgend eine Intensitätsmessung gemacht zu haben), es werden alle Farben von den trübenden Teilchen gleichstark reflektirt, d. h. die Grundbedingung der Rayleigh'schen Theorie trüber Medien sei beim Wasser nicht erfüllt.

In der zweiten Abhandlung geht Spring mit ähnlicher Beweiskraft gegen dis Reflexionstheorie des Himmelblaues vor, wie sie jetzt ziemlich allgemein angenommen ist. Sein beweisender Versuch ist hier folgender: Er zeigt, dass die Polarisation des blauen Himmellichtes erhalten bleibt, auch wenn man durch passende Lichtabsorptionsmittel das — im Vergleich zum weissen Licht überschüssige — Blau des Himmellichtes kompensirt. Damit meint er bewiesen zu haben, dass die Farbe des Himmels wenigstens zum grössten Teil Eigenfarbe der Luft sei. Eine Anzahl ausserdem dafür sprechende Gründe werden des Weiteren herangezogen.

Es gelingt Abegg, dem letztgenannten Grundversuch Spring's seine Beweiskraft zu entziehen durch Hinweis darauf, dass die Erfahrung, wie die Rayleigh'sche Theorie für alle Farben gleichstarke Polarisation ergibt. Im übrigen weist Abegg die Einwände Spring's gegen die von ihm verteidigte Theorie der Meeresfarbe zurück.

Auch Pernter weist darauf hin, dass bei den Spring'schen Versuchen eine missverständliche Auffassung der Clausius'schen,

wie der Rayleigh'schen Theorie zu Grunde liegt. Er bestätigt aber die Versuchsergebnisse mit der Erweiterung, dass auch an künstlichen trüben Medien reflektirtes Licht genau dasselbe Verhalten zeigt. Auch den ersten beweisenden Versuch ahmt er bei trüben Medien nach und zeigt somit, dass die Spring'schen Versuche das Gegenteil von dem beweisen, was sie beweisen sollen, d. h. dass sie die angegriffenen Anschauungen eher stützen, wie umstürzen. H. Th. S.

---

183. ***L. Wöhler** und **K. v. Kraatz-Koschlau.*** *Natürliche Färbungen der Mineralien* (Tschermak's Min. u. petrograph. Mitt. **18**, p. 447; Naturw. Rundsch. **14**, p. 500—501. 1899). — Im Zirkon besteht das färbende Mittel aus einer stickstoffhaltigen und einer andern organischen Substanz, deren Natur nicht festzustellen war. Rauchquarz, Citrin und Cölestin sind ebenfalls durch organische Substanz gefärbt. Entgegen der Behauptung Nabl's, dass die Färbung des Amethyst von Rhodaneisen herrühre, konnte nachgewiesen werden, dass neben dem Eisen und der Kohle kein Schwefel vorhanden war. Weiter wenden sich die Verf. zur Untersuchung der anorganischen Färbungen. Chrom färbt viele Mineralien grün, violett oder rot, Titan schwarz, Nickel grün, Mangan rosarot und violett und Eisen grün. G. C. Sch.

---

184. ***F. E. Kester.*** *Eine Methode zum Studium phosphoreszirender Sulphide* (Phys. Rev. **9**, p. 164—175. 1899). — Ein vertikaler Cylinder der zu untersuchenden Substanz (etwa ein mit Balmain'scher Leuchtfarbe bestrichener Messingcylinder) rotirt um eine Axe; durch einen engen, unmittelbar an ihm befindlichen Spalt fällt auf ihn Licht, das ausgesandte Licht wird durch ein Spektrophotometer untersucht, dessen Spalt gerade gegenüber dem ersten aufgestellt ist. Das einfallende Licht hatte eine bestimmte Wellenlänge, es war durch Auseinanderlegung mittels eines Prismas erhalten, seine Intensität wurde durch ein Radiometer (vgl. E. F. Nichols, Phys. Rev. **4**, p. 297. 1897) gemessen.

Innerhalb der Versuchsgrenzen wuchs die Intensität des Phosphoreszenzlichts proportional derjenigen des erregenden, ebenso mit der Weite des zur Erleuchtung dienenden Spaltes;

mit abnehmender Rotationsgeschwindigkeit nimmt die Helligkeit ab, und zwar zuerst schnell, dann langsamer.

Die Kurve für die Helligkeit des Phosphoreszenzlichts steigt bei $\lambda = 0,43$ schnell an, erreicht bei $\lambda = 0,44—0,455$ ein Maximum, um dann bis zu $\lambda = 0,505$ langsam abzunehmen. Die Erregung beginnt für Strahlen mit $\lambda = 0,39$, steigt schnell bis $\lambda = 0,40$, bleibt konstant bis $\lambda = 0,415$ und sinkt bei $\lambda = 0,435$.

Aus den Versuchen des Verf., wie aus denen des Ref., geht hervor, dass die Zu- oder Abnahme irgend einer Helligkeit des Phosphoreszenzlichts von der Behandlung der Leuchtfarbe abhängt. E. W.

---

185. **W. Crookes.** *Photographische Untersuchungen über phosphorescirende Spektra. Über Viktorium, ein neues Element, welches mit Yttrium vorkommt* (Chem. News **80**, p. 49—52. 1899). — Nachdem der Verf. zunächst seinen Apparat beschrieben, der dazu dient, die Spektra der durch Kathodenstrahlen zum Leuchten erregten Substanzen zu photographiren, schildert er die chemischen Methoden, mit deren Hilfe es gelang, ein neues Element aus der Yttriumerde zu isoliren. Er hat dasselbe früher Monium genannt (Beibl. 22, p. 813), hält aber jetzt den Namen Viktorium für passender. Die Viktoriumerde in dem reinsten, bis jetzt erhaltenen Zustand, ist schwach braun gefärbt, leicht löslich in Säuren. Sie ist weniger basisch als Yttriumoxyd, aber basischer als die meisten Erden der Terbiumgruppe. In chemischer Hinsicht unterscheidet sie sich in vieler Hinsicht von Yttriumoxyd. Unter der Voraussetzung, dass ihre Zusammensetzung Vc_2O_3 ist, ist das Atomgewicht von Viktorium 117. Die Erde zeigt in Phosphorescenzlicht ein Paar intensiver Linien bei ungefähr $\lambda = 3120$ und 3117, schwächere Linien bei 3219, 3064 und 3060. Die beiden Linien 3120 und 3117 fliessen oft zusammen; die Beimengungen haben grossen Einfluss auf die Spektra. Wahrscheinlich werden die Linien ganz scharf sein, wenn die Erde absolut rein ist. G. C. Sch.

---

186. **C. C. Trowbridge.** *Phosphoreszirende Substanzen bei der Temperatur der flüssigen Luft* (Science (2) **10**, p. 244

—249. 1899). — Der Verf. fügt den Versuchen von Dewar, A. und L. Lumière, Bardentscher u. A. nicht viel neues hinzu. Er fasst seine Resultate dahin zusammen, dass die Verminderung der Temperatur einer phosphoreszirender Substanz mit einer entsprechenden Verminderung der phosphoreszirenden Entladung (discharge) verbunden ist, dass bei sehr niedrigen Temperaturen die Phosphoreszenz so lange anhält, dass sie bei einer Reihe von Substanzen beobachtet werden kann, bei denen dies sonst nicht der Fall ist, dass die Erzeugung von Phosphoreszenz bei niederen Temperaturen kleiner ist als bei hohen Temperaturen.

Folgende Substanzen zeigen bei —200° starke Phosphoreszenz. Gummi arabicum hellblau, Elfenbein blau-weiss, Baumwolle blau-grün, Stärke gelblich-grün, Papier ebenso, Leim grüngelb, Celluloid grünlich-gelb, Leder grün.

Calciumwolframat ist bei — 200° nach Erregung durch den Flammenbogen grün, unter dem Einfluss der *X*-Strahlen weiss. E. W.

---

187. ***J. Hartmann.*** *Apparat und Methode zur photographischen Messung von Flächenhelligkeiten* (Ztschr. Instrmtkde. 19, p. 97—103. 1899). — Unter Verwertung des Grundsatzes: Zwei Lichtquellen sind photographisch gleich hell, wenn sie auf ein und derselben Platte in gleichen Belichtungszeiten gleiche Schwärzung erzeugen, hat der Verf. ein „Mikrophotometer“ konstruirt, welches zur photographischen Messung von Flächenhelligkeiten an Himmelskörpern und deren Sektoren Verwendung finden soll. Zwei senkrecht zu einander stehende Mikroskope enthalten an ihrer Kreuzungsstelle einen Lummer-Brodhun'schen Würfel, der mittels Okular betrachtet wird. Das eine Mikroskop ist horizontal, das zweite vertikal gestellt. Das letztere wird auf die zu vergleichenden photographirten Flächen, das erstere auf eine Skala bestimmter Schwärzungsabtönungen eingestellt, die durch gleichlange Belichtung mit messbar abgestuften Lichtstärken möglichst auf der gleichen Plattensorte gewonnen ist. Durch Vergleich mit dieser bekannten Skala werden die verschiedenen Flächenhelligkeiten der photographischen Aufnahme eines hellen Objekts gewonnen. Konstruktionseinzelheiten sind im Original nachzulesen. Das

Instrument ist von O. Toepfer in Potsdam gebaut und gestattet eine Genauigkeit der Einstellung auf 4 Proz. H. Th. S.

---

188. ***A. und L. Lumière.*** *Über die Wirkungen des Lichtes bei sehr tiefen Temperaturen* (C. R. 128, p. 359—361. 1899). — Um zu entscheiden, ob die latente Wirkung des Lichtes auf die Silbersalze eine chemische oder rein physikalische sei, haben die Verf. diese Wirkung bei der Temperatur der flüssigen Luft untersucht. Da sie fanden, dass man 350 bis 400 mal länger belichten muss, um bei so tiefer Temperatur die gleiche Wirkung zu erhalten, wie bei gewöhnlicher, entscheiden sie sich für einen rein chemischen Vorgang. Mit ähnlichen Gesichtspunkten haben sie auch phosphoreszirende Körper bei so tiefen Temperaturen untersucht und gefunden, dass dieselben dann nicht mehr phosphoresziren, obwohl sie sehr beträchtlich Licht aufspeichern. Denn beim Erwärmen fangen sie wieder intensiv zu phosphoresziren an, wenn sie im kalten Zustande belichtet waren. Die Verf. setzen ihre Versuche fort. H. Th. S.

---

189. ***J. Precht.*** *Die chemische Wirkung des roten Lichtes (nach Versuchen von J. Precht und M. Heilbronner)* (Arch. wissensch. Photogr. 1, p. 187—192. 1899; Vortrag auf der 70. Naturforscherversammlung, Düsseldorf 1898). — Durch gelegentliche Beobachtungen über die Lichtsicherheit einer elektrischen Dunkelzimmerlampe mit Massivrubinglas aufmerksam gemacht, fand der Verf. nach entsprechenden Messungen, dass immer die chemische Wirkung einer roten Lichtquelle bei grossem Abstand derselben viel kleiner war, wie bei kleinem. Bei den unter sorgfältiger Vermeidung aller Fehlerquellen angestellten Versuchen wurde das Produkt aus Lichtintensität und Belichtungsdauer konstant gehalten und dabei die Entfernung zwischen 1 und 8 m, die Expositionszeiten zwischen 1 Minute bis 6 Stunden variirt. Die chemische Wirkung des roten Lichts, gemessen durch die photometrisch bestimmten Absorptionskoeffizienten der entwickelten Platten, ist in 8 m Abstand nur ca. $^2/_3$ von der in 1 m Abstand. In 8 m Entfernung gilt das Bunsen-Roscoe'sche Gesetz; in 1 m wächst für kleine Werte des Produktes Lichtintensität × Belichtungsdauer

die Wirkung langsamer, für grosse schneller, als das Gesetz verlangt. Der Verf. diskutirt die Erklärungsmöglichkeiten und gibt eine theoretische Veranschaulichung unter Heranziehung der Grundlagen der elektromagnetischen Dispersionstheorie von Helmholtz. H. Th. S.

---

190. ***J. Precht.*** *Neuere Untersuchungen über die Gültigkeit des Bunsen-Roscoe'schen Gesetzes bei Bromsilbergelatine* (Arch. f. wissensch. Photogr. 1, p. 11—15, 57—62, 149—151. 1899). — Die Arbeit gibt in ihrer Einleitung eine wertvolle, kritisch gesichtete Übersicht über die Arbeiten, welche die Gültigkeit des Bunsen-Roscoe'schen photochemischen Grundgesetzes

$$W = k\frac{i}{r^2}t$$

zum Gegenstande haben, wo W die photochemische Arbeit, i die Intensität der Lichtquelle, r der Abstand des lichtempfindlichen Körpers von derselben, k eine Konstante, t die Belichtungszeit ist. Für Chlorsilberpapier ist die Gültigkeit des Gesetzes von Bunsen und Roscoe erwiesen. Bei der Bromsilbergelatine dagegen ist die eigentliche photochemische Arbeit gleichsam nur ein auslösender Faktor, welcher die Angriffspunkte für den nachfolgenden Entwicklungsprozess liefert. Dieses charakteristische Merkmal des Bromsilbergelatineprozesses schreibt einesteils ganz bestimmte Bedingungen für eine experimentelle Prüfung des Grundgesetzes an Bromsilbergelatineplatten vor, andernteils lässt es schon von vornherein Abweichungen von demselben erwarten, wie solche auch von Abney, Hurter und Driffield u. A. nachgewiesen wurden.

Da diese älteren Versuche nach mehreren Richtungen hin mit Fehlerquellen behaftet sind, hat der Verf. Hrn. A. Schellen (Dissertation Rostock, Münster i. W. 1898) zu einer sorgfältigen experimentellen Untersuchung der Frage veranlasst. Als Grundlage dieser Versuche sind von dem Verf. aus den Entwicklungen seiner einleitenden Übersicht folgende Bedingungen herausgeschält:

1. Verwendung eines gleichmässigen lichtempfindlichen Materials und schneller Verbrauch desselben.

2. Die Lichtstärke darf nur durch Änderung des Abstandes der strahlenden Quelle von der empfindlichen Schicht

variiert werden (weil, wie Abney zuerst gezeigt hat, intermittirende Belichtungen von gleicher Belichtungsgrösse $i.t$ keineswegs einer kontinuirlichen äquivalent sind).

3. Die Entwicklung muss in einer reduzirenden Flüssigkeit von konstanter chemischer Zusammensetzung und konstanter Temperatur stets gleich lange Zeit fortgesetzt werden.

4. Die Bromsilberschicht muss bis zur Schwelle vorbelichtet sein. Auf die durch Unterlassung der Vorbelichtung gegebene Fehlerquelle hatte zuerst Miethe hingewiesen.

Unter sorgfältiger Berücksichtigung dieser und weiterer Fehlerquellen hat Schellen eine grosse Anzahl von Versuchen gemacht, welche mit guter Übereinstimmung zeigen, dass für die benutzten Platten das Bunsen-Roscoe'sche Gesetz bis etwa 35 HMS (1 Hefnermeter-Sekunde = der von einer Hefner-Einheit in einer Sekunde aus der Entfernung von 1 m auf 1 cm^2 ausgeübten Wirkung) gültig ist. Weitere Versuche vom Verf. über die farbige Vor- und Nachbelichtung ergaben eindeutig das Resultat, dass Vorbelichtung und Nachbelichtung sich stets addiren, gleichgültig, mit welchen Wellenlängen sie stattfinden und gleichgültig auch, ob die Vorbelichtung nur bis zur Schwelle oder bis zu beliebig höheren Beträgen erfolgt, solange diese Beträge unterhalb der Solarisationsgrenze liegen.

Schliesslich geht der Verf. auf einige astrophotometrische Methoden ein, insbesondere eine von Schwarzschild (vgl. p. 994 und 995), aus dessen Messungen hervorgeht, dass konstante Schwärzungen erhalten werden, wenn $J.t^{0,86}$ gleichen Wert hat. Da sich diese Beziehung auch bei Laboratoriumsmessungen Schwarzschild's bestätigt haben soll, so muss die Aufklärung dieser Abweichung gegen Schellen's Messungen den weiteren Versuchen überlassen bleiben, die im Gange sind. H. Th. S.

---

191. ***E. Englisch.*** *Über die Wirkung intermittirender Belichtungen auf Bromsilbergelatine* (Arch. wissensch. Photogr. **1**, p. 117—131. 1899). — Der Verf. berichtet über seine wertvollen mit grosser Sorgfalt angestellten Versuche zu dem wichtigen Gegenstand und deren Resultate. Das Prinzip seiner Versuche war meist folgendes: er bestimmte für jeden Abstand einer Hefnerlampe von der Platte die Belichtungszeiten bei kontinuirlicher und intermittirender Einwirkung des Lichtes, welche

gleiche Schwärzungen der Platte liefern. Das Verhältnis beider Zeiten nennt er den Wirkungsgrad der intermittirenden Belichtung. Von den Resultaten seien folgende hervorgehoben: 1. Die intermittirende Belichtung ergibt einen kleineren photochemischen Effekt als eine gleich lange dauernde, auch bei vorbelichteten Platten, für welche bei intermittirender Belichtung das Bunsen-Roscoe'sche Gesetz nicht gilt. 2. Der Wirkungsgrad der intermittirenden Belichtung nimmt ab: mit der Intensität des wirkenden Lichtes; mit wachsender Pausenlänge zwischen den Einzelbelichtungen; mit der Vermehrung der Einzelbelichtungen bei gleichbleibender Gesamtbelichtung; mit Abnahme der Plattenempfindlichkeit. 3. Die geringere Wirkung der intermittirenden Belichtung hat ihre Ursache: einmal in der photochemischen Induktion der Bromsilbergelatine, und dann in einem Verluste an Energie, dessen Charakter, am besten als ein „Abklingen" bezeichnet wird. Der Verf. ermittelt die Grössenordnung beider Einflüsse und findet sie gleich. 4. Die Empfindlichkeit der Emulsionen ist eine Funktion der zugeführten Energie. — Der Verf. gibt eine theoretische Veranschaulichung des beobachteten Verhaltens. Die vielerlei wertvollen Einzelheiten sind im Original nachzulesen. H. Th. S.

---

192. ***K. Schwarzschild.*** *Über Abweichungen vom Reciprocitätsgesetz für Bromsilbergelatine* (Photogr. Korresp. Febr. 1899, p. 109—112). — Das Reciprocitätsgesetz besagt, dass Lichtquellen verschiedener Intensität J bei verschiedenen Expositionszeiten t dann gleiche Schwärzungen einer photographischen Platte ergeben, wenn das Produkt $J.t$ denselben Wert hat. Aus astrophotographischen Versuchen findet der Verf. für Schleussner-Platten Abweichungen von diesem Gesetz, welche durch eine Formel dargestellt werden, in dem $J.t^{0,86}$ an Stelle von $J.t$ zu sehen ist. (Vgl. Beibl. 23, p. 992.) Die Intensität schwankte bei den Versuchen zwischen 1 und 1000, die Expositionszeit zwischen 3 bis 5000 Sek. Durch direkte Laboratoriumsversuche hat der Verf. sein Gesetz bestätigt gefunden. Auch die von Abney und kürzlich von Englisch bemerkten Abweichungen vom Reciprocitätsgesetze bei intermittirender Belichtung konnte er bestätigen. H. Th. S.

---

193. ***K. Schwarzschild.*** *Über die Wirkung intermittirender Belichtung auf Bromsilbergelatine* (Photogr. Korresp. März 1899, p. 171—178). — Die Ergebnisse der Versuche des Verf. sind: Die Wirkung intermittirender Belichtungen ist durch zwei Grössen bestimmt: 1. durch das Verhältnis der Pause zur Dauer der Einzelbelichtung. Je länger relativ die Pause, um so geringer ist die Wirkung, 2. durch die Lichtmenge, welche die Einzelbelichtung auf die Platte sendet. Ein bestimmtes Verhältnis der Pause zur Dauer der Einzelbelichtung schwächt um so mehr, je weiter diese Lichtmenge unter dem Schwellenwert liegt. Ohne merklichen Einfluss ist der Grad der Schwärzung und die absolute Grösse der Belichtungszeit oder der Lichtintensität für sich genommen.

Die Folgerungen dieser Ergebnisse für die Angaben des Scheiner'schen Sensitometers (vgl. Beibl. 23, p. 995) werden gezogen. H. Th. S.

---

194. ***A.*** *und* ***L. Lumière*** *und* ***A. Seyewetz.*** *Über die Additionsprodukte, welche die Gruppen mit entwickelnden Eigenschaften mit den Aminen und Phenolen bilden* (Arch. wissensch. Photogr. 1, p. 64—67. 1899). — Die mitgeteilten Versuche bilden die Fortsetzung der Beibl. 22, p. 481 referirten Versuche der Verf. Die Ergebnisse sind folgende: Nur die Amine der Fettreihe liefern in Verbindung mit Phenolentwicklern Substanzen, welche praktisch ohne Alkalizusatz das latente Bild zu entwickeln vermögen. Die aromatischen Monoamine liefern ebenso wie die Pyridinbasen mit Phenolentwicklern Stoffe, deren Lösungen in Wasser oder wässerigem Alkohol kein Entwicklungsvermögen besitzen. Ebenso verhalten sich Verbindungen derselben Phenolentwickler mit Diaminen ohne entwickelnde Eigenschaften. Dagegen entwickeln die Verbindungen der entwickelnden Diamine mit den ein- oder mehrwertigen Phenolen, einerlei ob letzteren Entwicklungsvermögen zukommt oder nicht, das latente Bild ohne Zusatz kohlensaurer Alkalien oder von Sulfit; doch ist die entwickelnde Kraft praktisch zu klein. — Die Verf. geben eine Erklärung dieses Verhaltens. H. Th. S.

---

195. ***J. M. Eder.*** *Welches Prinzip wäre zur Konstruktion eines Normalsensitometers anzunehmen?* (Verh. des

3. internat. Kongr. f. angew. Chemie Wien 1898; Photogr. Korresp. Septr. 1898; Arch. wissensch. Photogr. **1**, p. 29—30. 1899). — Der Verf. stellt als Grundsatz für ein Normalsensitometer hin, dass die Strahlen der Normallichtquelle direkt auf die photographische Schicht wirken sollen, ohne dass absorbirende oder reflektirende Schichten eingeschaltet werden. Diese Bedingungen werden nach den Ausführungen des Verf. am besten von dem Scheiner'schen Sensitometer mit rotirender Sektorenscheibe (Ztsch. f. Instrmkde. 1894) in einer Abänderung des Verf. erfüllt, welches nach dem Vorschlage des Verf. vom Kongress zum Normalsensitometer erklärt wurde.

H. Th. S.

---

196. ***J. M. Eder.*** *Bestimmung der Empfindlichkeit der Trockenplatten* (Photogr. Korresp. Dezbr. 1898; Arch. wissensch. Photogr. **1**, p. 30. 1899). — Der Verf. hat die Angaben der gebräuchlichsten Sensitometer von Warnecke, Hurter und Driffield, Scheiner, miteinander verglichen, vor allem um die Beziehungen zu den Angaben des Normalsensitometers von Scheiner (vgl. vorstehendes Ref.) festzulegen. Das Ergebnis ist in einer systematischen Vergleichstabelle niedergelegt, welche die Angaben jedes Sensitometers in die des andern, bez. in Sekunden-Meter-Kerzen zu übersetzen gestattet. H. Th. S.

---

197. ***R. Abegg.*** *Die Silberkeimtheorie des latenten Bildes* (Arch. wiss. Photogr. **1**, p. 15—19. 1899). — Das durch Belichtung entstehende Reduktionsprodukt des Halogensilbers ist nach einer vielverbreiteten Ansicht Silbersubhaloid, während eine andere Theorie als Substanz des latenten Bildes metallisches Silber annimmt (Silberkeimtheorie). Der Verf. bespricht eine Reihe von Thatsachen, welche den Vorzug der letzteren Theorie vor der ersteren beweisen sollen: 1. Durch Baden exponirter Platten in verdünnter Salpetersäure verschwindet nahezu der entwickelbare Lichteindruck, 2. eine unbelichtete Platte entwickelt sich nach Eder im Entwicklerbade an denjenigen Stellen, wo sie mit reinem Silberdrahte in Berührung gebracht wird. (Vgl. dazu Ref. 201, p. 999.) 3. Auch die Subhaloidtheorie muss zur Erklärung der Kräftigung des Bildes im Entwicklerbade Silberkeime annehmen, die durch Reduktion des Subhaloids durch den Entwickler gebildet werden. 4. **Abney** hat

gezeigt, dass ein mit unbelichteter Emulsion übergossenes Negativ durch Entwicklung gekräftigt wird, ferner dass sich ein Bild in einer unbelichteten Emulsionsschicht entwickelt, die über eine exponirte Platte vor ihrer Entwicklung gegossen ist. Ein von Bredig vorgeschlagener Gegenversuch ist: Begiesst man eine exponirte unentwickelte Platte zuerst mit einer haloidsilberfreien Gelatineschicht und über dieser dann mit einer zweiten unbelichteten Emulsionsschicht, so entwickelt sich nun das Bild nur in der untersten Schicht. 5. Der Reifungsprozess lässt sich sehr schön durch die Annahme erklären, dass sich durch eine schwache Reduktionswirkung der Gelatine schon ohne Belichtung Silberkeime bilden; daher auch die Schleierneigung weitgereifter Platten. 6. Eine direkt nach der Exposition ausfixirte Platte lässt sich „physikalisch" entwickeln, weil eben die Silberkeime beim Fixiren nicht gelöst werden. H. Th. S.

---

198. ***R. Abegg.*** *Eine Theorie der photographischen Entwicklung* (Arch. wissensch. Photogr. 1, p. 109—114. 1899). — Der Verf. formulirt die von ihm vertretene Silberkeimtheorie des latenten Bildes mathematisch, unter der Annahme, dass die in der Zeiteinheit durch den Entwickler abgeschiedenen Silberkeime an Zahl proportional sind den an der betreffenden Stelle im Augenblick vorhandenen Keimen. Wenn beim Beginn der Belichtung schon b Silberkeime (durch den Reifungsprozess entstanden) vorhanden waren und a-Silberkeime durch Belichtung hinzukommen, im Lauf der Entwicklung aber x entstanden, so ist dann die Zunahme dx der Kernzahl in der Zeit dt, proportional $a + b + x$, also $dx / dt = k(a + b + x)$ oder

$$\ln \frac{a + b + x}{a} = k t.$$

Diese Gleichung wird diskutirt und qualitativ mit den Thatsachen in Übereinstimmung gefunden. Insbesondere zeigte sich durch einen vorläufigen Versuch, dass Belichtung und Kornzahl proportional sind. Die Erörterungen des Verf. betreffen den Zusammenhang von 1. Belichtung und Belichtungskeimzahl, 2. Belichtungskeimzahl und Entwicklungskeimzahl. Der dritte in Frage kommende Punkt — Zusammenhang zwischen Entwicklungskeimzahl und Schwärzungsgrad — ist nicht behandelt

H. Th. S.

---

199. ***J. M. Eder.*** *Silbersubbromid im latenten Lichtbilde auf Bromsilber und die Silberkeimtheorie* (Mitteil. aus der k. k. graph. Lehr- und Versuchsanstalt in Wien **121**, p. 3—6; **122**, p. 1—2. 1899). — Der Verf. hat den Grundversuch Abegg's (vgl. voriges Ref.), eine belichtete Bromsilberplatte in Salpetersäure zu baden, unter „strengeren Bedingungen" ausgeführt. Er nahm Bromsilberkollodiumschichten statt Gelatineplatten und fand, dass auch die stärkste Salpetersäure das latente Lichtbild auf Bromsilber nicht zu zerstören vermag. — In der zweiten Mitteilung wird der im Punkt 2 der Abegg'schen Argumente angeführte frühere Versuch des Verf. selbst dahin richtig gestellt, dass eine Kontaktreduktion unbelichteten Bromsilbers bei Berührung mit reinem Silber im Entwickler *nicht* nachzuweisen ist, wenn jede Druckwirkung vermieden wird. Alles in allem kommt der Verf. aufs neue zu der Überzeugung, dass die Silberkeimtheorie „unzulänglich und unzutreffend" sei. Dasselbe gilt, wie er weiter ausführt und durch einen Versuch zu erhärten sucht, auch für eine z. B. von Hurter und Driffield vertretene Anschauung, im latenten Lichtbilde „sei die Molekularstruktur des Bromsilbers" verändert.

H. Th. S.

---

200. ***R. Abegg und C. Herzog.*** *Sensibilisirungsversuche mit metallischem Silber* (Arch. wissensch. Photog. **1**, p. 114—116. 1899). — Nach der Silberkeimtheorie (vgl. Beibl. **23**, p. 996 u. 998) ist die Entwickelbarkeit der photographischen Platten an das Vorhandensein von Silberkeimen gebunden. Es liegt somit eine zuerst von Guébhard (C. R. **126**, p. 40. 1898) gemachte Annahme nahe, dass solche durch den Reifungsprozess entstehenden Silberkeime auch die grössere Empfindlichkeit der gereiften Halogensilberschichten bedingen. Die Verf. haben nun Versuche darüber angestellt, ob man nicht durch einen künstlichen Zusatz von Silberkeimen zu einer Emulsion den Reifungsprozess ersetzen könne. Der Zusatz war teils nach Bredig (Ztschr. f. Elektrochem. **4**, p. 514. 1898) durch Zerstäubung von Silberdraht im elektrischen Lichtbogen unter Wasser erhaltene kolloide Silberlösung, teils Suspension von sogenannten molekularem Silber. — Die unbelichteten Platten mit Silberzusatz schleierten in der That beim Entwickeln viel früher, wie die Platten ohne Zusatz. Bei belichteten Platten

war ein wesentlicher Einfluss des Silberkeimzusatzes auf die Empfindlichkeit nicht zu bemerken. Bei Silberkeimzusatz zu gereifter Emulsion wurde die Entwicklungsgeschwindigkeit meist stark vergrössert. Theoretisch klar zu übersehende Ergebnisse wurden bei den Versuchen nicht erzielt. H. Th. S.

---

201. ***K. Schaum.*** *Über die Silberkeimwirkung beim Entwicklungsvorgang* (Arch. wissensch. Photogr. 1, p. 139—141. 1899). — Bei vielen photographischen Prozessen spielt die Thatsache eine Rolle, dass sich an den bereits vorhandenen Silberkeimen — mögen sie indirekt durch die Lichtwirkung (Silberkeimtheorie) oder erst unter dem Einfluss des Entwicklers (Subhaloidtheorie) entstanden sein — das aus dem Entwickler sich abscheidende metallische Silber absetzt. Für die Erklärung des Vorgangs durch elektrochemische Betrachtungen, wie sie z. B. Eder gibt, sind nach dem Verf. die Bedingungen gar nicht vorhanden. Er gibt daher folgende Auffassung: Nach einem Ostwald'schen Satze muss jeder Abscheidung aus einem homogenen System eine Übersättigung vorangehen. Dieselbe kommt so zu Stande: Entwickler sind reduzirende Substanzen, d. h. Stoffe, welche bestrebt sind, positive Ionenladungen aufzunehmen. Indem die reduzirend wirkenden Ionen den Silberionen ihre Ladung entziehen, bildet sich zunächst eine übersättigte Lösung von Silber und die Übersättigung wird bekanntlich vornehmlich an denjenigen Stellen des Systems aufgehoben, an dem sich bereits Silberkeime befinden. — Zur Prüfung seiner Anschauung wiederholte der Verf. den Eder'schen Versuch, nach welchem eine im Entwickler befindliche Platte an derjenigen Stelle sich schwärzen soll, an welcher man sie mit einem Silberdraht berührt. Der Versuch gelang jedoch in keiner Weise (vgl. Beibl. 23, p. 996 u. 998). Doch lässt sich daraus keinerlei den oben dargestellten Anschauungen entgegengesetzter Schluss ziehen, da sich das ausgeschiedene Silber offenbar an den Oberflächen der eingetauchten Silberstückchen in dichter Schicht ablagern muss und sich deshalb der Beobachtung entzieht. — Die Versuche Eder's über das geringe seitliche Übergreifen der Schwärzung in unbelichtete Teile der Emulsion fügen sich ebenfalls zwanglos der entwickelten Anschauung. H. Th. S.

---

202. ***G. Mercator.*** *Silberkeim- und Silberhaloïdtheorie* (Arch. f. wissensch. Photogr. **1**, p. 199—205. 1899). — Wie sich aus der photographischen Litteratur nachweisen lässt, ist der grösste Teil der photochemisch thätigen Forscher der Ansicht, dass das beim Belichten einer Silberhaloïdschicht entstehende latente Bild aus einem Subhaloïd bestehe. Andere Forscher sind anderer Ansicht und behaupten, dass das entstehende Bild aus metallischem Silber, sogenannten Silberkeimen, bestehe. R. Abegg hat (Beibl. **23**, p. 996) die Gründe für die letztere Ansicht zusammengestellt und neue Beweise zu ihren Gunsten beigebracht; der Verf. der vorliegenden Abhandlung sucht dieselben zu entkräften und gibt die Erklärung nach der Silbersubhaloïdtheorie für die von R. Abegg mitgeteilten Thatsachen. G. C. Sch.

---

203 u. 204. ***R. Abegg.*** *Eine Bemerkung über Kompensatoren für die Abnahme der Bildhelligkeit nach dem Rande* (Arch. wissensch. Photogr. **1**, p. 62—64. 1899). — ***A. Miethe.*** *Zu dem Artikel über Kompensatoren von Dr. Rich. Abegg* (Ibid., p. 131—132). — Abegg erörtert die Aufgabe, die den genannten Kompensatoren zufällt und äussert dabei Zweifel daran, ob der Miethe'sche Rauchglaskompensator und die Meydenbauer'sche Sternblende dieser Aufgabe gerecht zu werden im stande seien. Miethe zeigt, dass das für seinen Kompensator in der That der Fall ist. H. Th. S.

---

205. ***C. Hossfeld.*** *Konstruktion der wirksamen Strahlen beim Regenbogen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **12**, p. 203—205. 1899). — Der Verf. verwendet die bei diesem Problem auftretenden Bedingungen $\varepsilon_1 - \varepsilon_2 = 2(\beta_1 - \beta_2)$ etc. bei der bekannten Konstruktion der Strahlenwege von Reusch beim Übergang aus Luft in Wasser und leitet hieraus eine Konstruktion der wirksamen Strahlen her. K. Sch.

---

206. ***H. Wild.*** *Absolute Messungen mit dem Polaristrobometer und Benutzung desselben mit weissen Lichtquellen* (Vierteljahrschr. Naturf. Ges. Zürich **44**, p. 136—157. 1899). — In seiner Abhandlung „Verbesserung des Polaristrobometers" (Beibl. **22**, p. 781) hat der Verf. eine Modifikation seines

Polaristrobometers beschrieben, welche neben verschiedenen, mehr der Bequemlichkeit der Benutzung des Instruments dienenden Konstruktionsänderungen hauptsächlich auch die Anwendung des Prinzips der Halbschattenapparate bei der Savart'schen Doppelplatte des Polaristrobometers bezweckte und so eine höhere Genauigkeit der Einstellung ermöglichen sollte. Da das neue Instrument gestattete, durch eine einfache Vertauschung einiger Teile auch als Halbschattenapparat zu dienen, so war eine unmittelbare Vergleichung der Leistungsfähigkeit des letzteren und des Polaristrobometers mit der modifizirten Benutzung der Savart'schen Doppelplatte unter übrigens gleichen Umständen möglich. Die Empfindlichkeit beider Apparate war nahezu gleich gross. Da bei jenen Versuchen in den absoluten Angaben der beiden Apparate für gewisse Drehungsgrössen sich Differenzen zeigten, welche die Beobachtungsfehler überschritten, so hat der Verf. das neue Instrument jetzt auf die Richtigkeit seiner absoluten Angaben geprüft. Es ergab sich, dass das gut justirte Polaristrobometer im Mittel von Messungen in den beiden dunkeln Quadranten für spektral gereinigtes Natriumlicht innerhalb der überhaupt zu erzielenden Genauigkeitsgrenze absolut richtige Drehungswinkel liefert. Ferner hat der Verf. seinen Apparat mit Benutzung von weissem Licht unter Anwendung eines Strahlenfilters geprüft. Als Strahlenfilter wendet er an 37 gr $NiSO_4$ auf 100 cm^3 aq in 30 mm dicker Schicht und 0,17 gr Anilin-Orange auf 100 cm^3 aq in 15 mm dicker Schicht. Für technische Zwecke genügt diese Beobachtungsmethode vollkommen. Entsprechend den geringeren Genauigkeitsanforderungen der Zuckertechnik hat der Verf. noch ein neues einfacheres Instrument konstruirt. G. C. Sch.

---

207. ***E. Mascart und H. Bénard.*** *Über das Drehungsvermögen des Zuckers* (Ann. d. Chim. et de Phys. (7) **17**, p. 125—144. 1899). — Vorliegende Untersuchung wurde auf Wunsch einer vom Finanzministerium in Frankreich eingesetzten Kommission aufgenommen, um eine Grundlage zu schaffen für die Zuckerprobe bei der Analyse der Handelssorten des Zuckers. Die Verf. haben sich daher als Aufgabe gestellt, das Drehungsvermögen einer wässerigen Lösung, die in 100 ccm 15 bis 20 gr reinen Zucker enthält, zu bestimmen.

Die Verf. erwähnen zunächst frühere, diesbezügliche Arbeiten Landolt's und anderer Forscher, weisen auf die den Resultaten anhaftende Unsicherheit hin und beschreiben dann ihre eignen Untersuchungen, deren Resultate sie unter Berücksichtigung aller möglichen Korrektionen geben.

Sie kommen daraufhin zu dem Schluss, dass das Drehungsvermögen des Zuckers bei 20° für Lösungen, welche etwa 16 gr Zucker enthalten in 100 ccm, gleich 66,54° ist und dass die Versuchsprobe des Zuckers auf 16,29 festgesetzt werden müsse. Unter der „Zuckerprobe“ oder „Versuchsprobe“ verstehen sie die Menge Zucker, welche in einer Lösung von 100 ccm enthalten sein muss, damit diese, in einer 20 cm langen Röhre untersucht, eine bestimmte Drehung der Polarisationsebene hervorbringt. Rud.

---

208. **P. Frankland und Fr. M. Wharton.** *Stellungsisomerie und optische Aktivität; die Methyl- und Äthylester von Benzoyl und von Ortho-, Meta- und Paraäpfelsäure* (Journ. of the Chem. Soc. 75/76, p. 337—347. 1899). — Eine Fortsetzung früherer Untersuchungen Frankland's und anderer Mitarbeiter. Hier wurden untersucht:

Äpfelsäureäthylester	D_4^{20}	1,1340;	$[\alpha]_D^{20}$	$-10{,}44°$
Äpfelsäuremethylester	D_4^{20}	1,2301;	$[\alpha]_D^{20}$	$-6{,}84$
Benzoyläpfelsäureäthylester	D_4^{21}	1,1561;	$[\alpha]_D^{21}$	$-3{,}87$
	D_4^{137}	1,0349;	$[\alpha]_D^{137}$	$-12{,}08$
Benzoyläpfelsäuremethylester	D_4^{21}	1,2121;	$[\alpha]_D^{21}$	$-5{,}62$
	$D_4^{137,5}$	1,1037;	$[\alpha]_D^{137,5}$	$-13{,}64$
Orthotoluyläpfelsäureäthylester	D_4^{21}	1,1391;	$[\alpha]_D^{21}$	$-6{,}25$
	D_4^{136}	1,0403;	$[\alpha]_D^{136}$	$-12{,}01$
Orthotoluyläpfelsäuremethylester	D_4^{23}	1,1909;	$[\alpha]_D^{23}$	$-8{,}94$
	D_4^{135}	1,0822;	$[\alpha]_D^{135}$	$-14{,}09$
Metatoluyläpfelsäureäthylester	D_4^{21}	1,1371;	$[\alpha]_D^{21}$	$-4{,}67$
	$D_4^{137,5}$	1,0229;	$[\alpha]_D^{137,5}$	$-11{,}66$
Metatoluyläpfelsäuremethylester	D_4^{20}	1,1925;	$[\alpha]_D^{20}$	$-6{,}34$
	D_4^{136}	1,0753;	$[\alpha]_D^{136}$	$-13{,}49$
Paratoluyläpfelsäureäthylester	D_4^{20}	1,1382;	$[\alpha]_D^{20}$	$-0{,}22$
	D_4^{136}	1,0106;	$[\alpha]_D^{136}$	$-7{,}31$
Paratoluyläpfelsäuremethylester	$D_4^{18,5}$	1,1957;	$[\alpha]_D^{18,5}$	$-3{,}14$
	D_4^{136}	1,0688;	$[\alpha]_D^{136}$	$-10{,}14$

Rud.

---

209. **P. Frankland.** *Einige Regelmässigkeiten in dem Drehvermögen homologer Reihen optisch-aktiver Verbindungen* (Journ. of the Chem. Soc. 75/76, p. 347—371. 1899). — Diese

Arbeit schliesst sich an die von Frankland und Wharton gemeinschaftlich publizirte an. Sie soll eine Erklärung dafür bringen, dass die substituirten Äthylester eine geringere Linksdrehung zeigen als die analogen Methylester. Der Verf. sieht den Grund hierfür in einer verschieden grossen Association. So soll der Äthylester stärker associirt sein als der Methylester; in nicht associirtem Zustande würde wahrscheinlich letzterer stärker linksdrehen als ersterer. Rud.

---

210. ***H. Itzig.*** *Über einige komplexe Salze der Wein- und Apfelsäure von hoher specifischer Drehung* (60 pp. Diss. Erlangen 1899). — Die Lösungen von Berylliumsalzen bewirken eine ausserordentlich starke Erhöhung der spezifischen Drehung von Lösungen relativ starker organischer Oxydkarbonsäuren und ihrer Derivate. Notwendig ist hierzu die Anwesenheit von Alkali, um die Säureionen der Berylliumsalze zu binden, so dass diese Wirkung lediglich dem Be-Ion zuzuschreiben ist. Diese Eigentümlichkeit ist ein Spezifikum des Berylliums und wird von keinem der ihm nahestehenden Metalle geteilt.

Die starke Drehungserhöhung durch Zusatz des Berylliums ist auf die Bildung komplex saurer Verbindungen zurückzuführen, in denen auch die Hydroxylgruppen der Oxykarbonsäuren durch Metall ersetzt sind. Dies wurde eindeutig bewiesen für die berylliumweinsauren und -äpfelsauren Salze, deren Konstitution durch physikalische Methoden festgelegt wurde. Die bisher noch nicht bekannten berylliumäpfelsauren Salze sind teilweise schön krystallisirende, wohlcharakterisirte Körper. Die komplexsauren Berylliumsalze erleiden in wässriger Lösung keine Hydrolyse. G. C. Sch.

---

211. ***Ph. A. Guye und A. Babel.*** *Drehungsvermögen und Stellungsisomerie* (Arch. de Genève 7, p. 109—138. 1899). — In diesem Teil diskutiren die Verf. die allgemeinen Folgerungen, welche sie aus ihren eigenen Beobachtungen und denen anderer Beobachter, die den gleichen Gegenstand bearbeiteten, haben ziehen können. Dieselben sind von speciellerem und dabei mehr chemischem Interesse. Rud.

---

212. ***H. W. Bakhuis-Roozebom.*** *Löslichkeit und Schmelzpunkt als Kriteria für racemische Verbindungen, pseudoracemische Mischkrystalle und inaktive Konglomerate* (Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. **32**, p. 537—541. 1899). — Der Verf. weist unter den Kriterien für racemische Verbindungen besonders auf die Löslichkeits- und Schmelzpunktserscheinungen hin. Völlige Einsicht könne nur die genaue Untersuchung der Löslichkeitskurven geben. Den Verlauf derselben in den drei schon im Titel der Arbeit unterschiedenen Fällen diskutirt der Verf. an Beispielen eingehender. Ebenso könne auch nur eine vollständige Bestimmung der Schmelzkurven vollkommene Sicherheit schaffen. Eine Kurve gilt für Mischkrystalle, zwei für ein inaktives Konglomerat, drei für racemische Verbindung. Versuche, die das Gesagte an geeigneten Beispielen darthun sollen, wird der Verf. demnächst veröffentlichen. **Rud.**

---

213. ***M. Centnerszwer.*** *Über Schmelzpunkte von Gemengen optischer Antipoden* (Ztschr. physik. Chem. **29**, p. 715—725. 1899). — Zunächst wurden die Schmelzpunkte der Gemische zweier indifferenter Stoffe von annähernd gleichem Schmelzpunkt der Maleïnsäure und l-Mandelsäure und der l-Äpfelsäure und l-Mandelsäure untersucht. Die Kurven, welche die Beziehung zwischen Schmelzpunkt und Zusammensetzung wiedergeben, zeigen einen Minimumpunkt, der dem kryohydratischen Punkt entspricht. Die Kurven der Gemische zweier Antipoden zeigen nach beiden Seiten vollkommen symmetrischen Verlauf (d- und l-Weinsäure, d- und l-Cl-Bernsteinsäure, d- und l-Kampfersäure, d- und l-Isokampfersäure, d- und l-Benzylaminobernsteinsäure, d- und l-Aminobernsteinsäure), was der sonstigen Symmetrie in den Eigenschaften derartiger Stoffe entspricht; sie lassen sich auch in bezug auf die gegenseitige Schmelzpunktserniedrigung gegenseitig ersetzen. Daraus lässt sich folgern, dass die Kurven der Gemische der inaktiven mit den entsprechenden aktiven Substanzen in ihren beiden Hälften, wovon nur die eine untersucht werden konnte, einen symmetrischen Verlauf haben. Der Schmelzpunkt des Gemisches aus 50 Proz. der d-Substanz mit 50 Proz. der l-Substanz fällt mit dem Schmelzpunkt der inaktiven Verbindung zusammen, ob er höher oder niedriger liegt, als der der Kom-

ponenten. In den Kurven der Gemische aus d- und l-Cl-Bernsteinsäure sind allerdings Differenzen von 3° bis 4° vorhanden, jedoch können sie den Fehlern der Methode zugeschrieben werden, zudem ja die Cl-Bernsteinsäure zur Schmelzpunktsbestimmung infolge ihrer Zersetzbarkeit ein ungeeignetes Material bildet. Der Schmelzpunkt der inaktiven Mischung bildet immer einen relativen Maximumpunkt der Kurve, ob er höher oder niedriger liegt als derjenige der Komponenten. Sowohl der Zusatz von der einen wie von der andern Komponente zur inaktiven Verbindung, wie auch der Zusatz von der inaktiven Verbindung zur aktiven erniedrigt den Schmelzpunkt; deshalb zeigen alle Kurven zwei Minimumpunkte, welche kryohydratischen Gemengen der inaktiven mit einer der aktiven Verbindung entsprechen. Die Kurven des d- und i-Weinsäuredimethylesters und der d- und l-Weinsäure, welche hiervon Ausnahmen bilden, lassen sich unschwer dahin deuten, dass im ersten Fall die aktive und inaktive Verbindung sehr wenig ineinander löslich sind, weshalb der kryohydratische Punkt sehr nahe an die Ordinatenaxe, auf der die Schmelzpunkte aufgetragen sind, liegt, im zweiten Fall die entsprechenden Bestandteile zusammen zu krystallisiren im Stande sind, wofür der geradlinige Verlauf zu sprechen scheint. Die Fälle der sogenannten partiellen Racemie (d-Cl-Bersteinsäure und l-Br-Bernsteinsäure und i-Cl-Bernsteinsäure und l-Br-Bernsteinsäure) ordnen sich den oben besprochenen vollkommen an die Seite, auch sie zeigen zwei Minimumpunkte.

Was die Natur der „racemischen“ Verbindungen anbetrifft, zu deren Feststellung die Untersuchung angestellt worden ist, so scheinen obige Thatsachen dafür zu sprechen, dass wir es in allen untersuchten Fällen mit wahren racemischen Verbindungen zu thun haben. G. C. Sch.

---

214. ***W. D. Bancroft.*** *Das Gleichgewicht von Stereoisomeren. III.* (Journ. Phys. Chem. 3, p. 144—155. 1899). — Die Abhandlung handelt von den Gleichgewichtsverhältnissen fest-flüssig-gasförmig für diejenigen Fälle, wo zwei ineinander überführbare Modifikationen oder nur eine von diesen mit einem dritten Stoffe Verbindungen geben. Es wird nachgewiesen, dass Duhem's Theorie eine Umkehrung der Stabilität

vorherzusagen gestattet, die schon experimentell aufgefunden ist. Die Bedingungen, unter denen eine Verschiebung der Gleichgewichte eintritt, werden ebenfalls skizzirt. Wesentlich von chemischem Interesse. G. C. Sch.

---

215. ***W. Marckwald** und **A. McKenzie**. Über eine prinzipiell neue Methode zur Spaltung racemischer Verbindungen in die aktiven Bestandteile* (Chem. Ber. 32, p. 2130—2136. 1899). — Seitdem Pasteur seine berühmten Methoden zur Spaltung des Traubenzuckers aufgefunden hat, ist zwar besonders durch die van't Hoff-Le Bel'sche Hypothese die Theorie seiner Entdeckungen geklärt und das Beobachtungsmaterial beträchtlich vermehrt, aber alle Versuche, neue Methoden zur Spaltung racemischer Verbindungen zu ermitteln, sind bis jetzt erfolglos geblieben. Pasteur hat auf drei verschiedenen Wegen die Spaltung erreicht. Die erste Methode ist eine rein mechanische und nur in den Fällen anwendbar, in welchen die optisch-aktiven Bestandteile sich nicht zu Racemverbindungen vereinigen, sondern getrennt und in so deutlich enantiomorphen Formen krystallisiren, dass sich die einzelnen Krystallindividuen durch Auslesen voneinander sondern lassen. Der zweite Weg besteht in der Benutzung biochemischer Vorgänge. Es handelt sich hier eigentlich nicht um eine Spaltung der racemischen Verbindung in die Komponenten, sondern um die Zerstörung des einen Bestandteils durch eine Vergährung, welche den einen Bestandteil ganz oder teilweise unangegriffen lässt. Die dritte Methode besteht in der Kombination einer racemischen Säure oder Basis mit einer optisch-aktiven Basis bez. Säure zu einem Salzgemenge, das bei verschiedenen Löslichkeitsverhältnissen der beiden Salze durch fraktionirte Krystallisation mehr oder minder vollkommen entmischt werden kann. Der Verf. hat vor kurzem (Ber. 31, p. 783) die Theorie dieser Methode dargethan. Es wurde gezeigt, dass nicht, wie Pasteur angenommen, eine verschiedene Affinität zwischen den beiden optisch-aktiven Säuren und einer optisch-aktiven Base besteht, sondern dass diese Affinität im Einklang mit dem heutigen Affinitätsbegriff die gleiche ist, die Spaltung aber lediglich auf der Verschiedenheit der physikalischen Eigenschaften der beiden Salze beruht. Durch dieses Ergebnis wurde nun jeder Zusammenhang zwischen

der zweiten und dritten Pasteur'schen Methode aufgehoben. Es fragt sich daher, ob sich nicht auch durch chemische Vorgänge einfacherer Art, als die biochemischen, eine Spaltung der racemischen Verbindungen in die optisch-aktiven Bestandteile erreichen lassen würde. Dies ist dem Verf. gelungen. Durch Mentschutkin ist nachgewiesen, dass die Esterifizirungsgeschwindigkeit je nach der Lagerung der Atome im Molekül eine sehr verschiedene ist. Die Verf. haben nun äquimolekulare Mengen von racemischer Mandelsäure und Menthol erhitzt. Das Reaktionsprodukt erwies sich als linksdrehend. Daraus ergab sich, dass l-Mandelsäure sich mit l-Menthol langsamer zersetzt als d-Mandelsäure. Durch Verseifung und nachherige wiederholte Veresterung und Verseifung konnte die reine d-Mandelsäure gewonnen werden. Dies ist die Theorie des neuen Verfahrens. Bei der Mandelsäure traten allerdings noch Komplikationen auf, die aber lediglich in den besonderen Verhältnissen des von den Verf. gewählten Beispiels lagen. G. C. Sch.

---

216. ***J. H. van't Hoff und Wolf Müller.*** *Über die racemische Umwandlung des Kaliumracemats* (Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 32, p. 857—859. 1899). — Von der wiederholt gemachten Beobachtung ausgehend, dass eine racemische Spaltung oder Vereinigung durch Temperatursteigerung von Krystallwasserabgabe begleitet ist, stellten die Verf. einige racemische Salze mit einer einzigen Base und deren Spaltungsprodukte mit Rücksicht auf den Krystallwassergehalt tabellarisch zusammen. Dem Kaliumracemat entsprechen nun folgende Krystallwassermengen:

	Racemat	Tartrat
$C_4H_4O_6K_2$	$2\,H_2O$	$^1/_2\,H_2O$

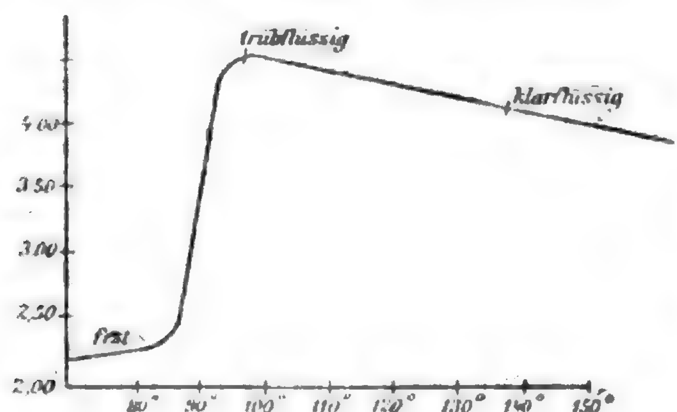
Bei diesem Salze war somit die Möglichkeit gegeben, dass es sich beim Erhitzen unter Krystallwasserabgabe in seine Antipoden spalten würde. Die Untersuchung ergab zwei Hydrate, das metastabile Monohydrat und das Bihydrat. Ersteres spaltet schon unweit 30° beim Erhitzen Wasser ab, letzteres bei 71,78°. Hierbei nun bildet sich wahrscheinlich Tartrat. Die bei etwa 80° aus der Lösung sich abscheidenden Krystalle

entsprachen der Form nach Kaliumtartrat, doch gelang die Abtrennung einzelner Krystalle zur Feststellung der optischen Drehung nur unvollständig. Rud.

Elektricitätslehre.

217. ***E. Boudréaux.*** *Über die Darstellung der elektrischen Kraftlinien in der Luft* (C. R. 128, p. 882—883. 1899). — Die Methode sucht die für magnetische Kraftlinien möglichst getreu nachzuahmen. Auf einer horizontalen Glasplatte, in deren Nähe sich die mit der Wimshurstmaschine zu ladenden Konduktoren befinden, wird Diamidophenol in 2—3 mm langen Krystallnadeln aufgestreut. Man kann auch Korkpulver, Hollundermark oder pulverisirten Zucker benutzen. Hauptbedingung des Gelingens ist, dass die Glasplatte homogen und nicht leitend ist; sie ist daher zu erwärmen und auf Paraffinfüsse zu stellen. R. Lg.

218. ***R. Abegg und W. Seitz.*** *Das dielektrische Verhalten einer krystallinischen Flüssigkeit* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 491—493. 1899). — Zwischen den beiden Aggregatzuständen ist stets ein sehr erheblicher Sprung der Dielektricitätskonstante, und zwar in dem Sinn konstatirt worden, dass die Dielektricitätskonstante der festen Form die geringere ist. Ob die Änderung des specifischen Volums beim Übergang der Aggregatzustände im einen oder andern Sinn erfolgt, ist



dabei anscheinend einflusslos — übrigens entgegen dem, was bei Gültigkeit der Clausius-Mosseti'schen Formel für das elektrische Brechungsvermögen in Analogie mit dem optischen zu erwarten wäre. Zur Beurteilung über die Natur der Zustandsänderung krystallinischer Flüssigkeiten beim Festwerden, Trüb- und Klar-

flüssigwerden haben die Verf. die Dielektricitätskonstante von p-Azooxyanisol nach der Nernst'schen Methode untersucht. Die beiliegende Kurve stellt die Ergebnisse einer Messungsreihe dar.

Der Übergang (+ 134°) von homogener zu krystallinischer Flüssigkeit bewirkt keine irgendwie merkliche Diskontinuität im Gange der Dielektricitätskonstante, welche analog dem negativen Temperaturkoeffizienten aller Flüssigkeiten mit sinkender Temperatur stetig zunimmt. Im Moment des beginnenden Erstarrens (+ 95°) der krystallinischen Flüssigkeit wird die Substanz plötzlich dielektrisch inhomogen, was sich in einer deutlichen Verschlechterung des Telephonminimums bemerklich macht. Nach vollendetem Erstarren ist das Minimum wieder scharf und die Dielektricitätskonstante hat einen erheblich geringern Wert fast sprungweise fallend angenommen. Dies dielektrische Verhalten lässt mit Bezug auf den krystallinisch-flüssigen Zustand kaum einen Zweifel an der Richtigkeit der von Schenk (Beibl. 23, p. 944) begründeten und vertretenen Ansicht zu. Wäre nämlich — entgegen dieser Auffassung — der trübflüssige Zustand durch eine Ausscheidung fester Substanz bedingt, so müssten offenbar die das Inhomogenwerden charakterisirenden Erscheinungen eines Fallens der Dielektricitätskonstante und Verwaschenheit des Minimums gleich unterhalb 134° eintreten, wo jedoch nichts derart zu bemerken ist. G. C. Sch.

---

219. ***R. Abegg* und *W. Seitz*. *Dielektricitätskonstanten und Aggregatzustandsänderungen von Alkoholen bis zu tiefsten Temperaturen*** (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 242—248. 1899). — R. Abegg hat früher (Wied. Ann. 60, p. 54. 1897) für die Beziehung zwischen Temperatur und Dielektricitätskonstante die Formel

$$D = c\,e^{-\frac{T}{190}}$$

aufgestellt, wo c eine von der Natur des Stoffs abhängige Konstante, T die absolute Temperatur und e die Basis der natürlichen Logarithmen bedeuten. Mit Hilfe des Nernst'schen Apparats haben die Verf. diese Formel an Amylalkohol, Isobutylalkohol, Propylalkohol, Äthylalkohol, Methylalkohol und

Nitrobenzol bis zu möglichst niedrigen Temperaturen geprüft. Der Übergang bei den höheren Alkoholen — von Äthylalkohol einschliesslich aufwärts — erfolgt für das Auge völlig kontinuirlich in eine feste glasige Modifikation. Das dielektrische Verhalten erleidet jedoch eine Veränderung, deren enorme Grösse in Widerspruch zu dem Augenschein steht. Durch einen kurzdauernden Zustand hindurch, in welchem das Telephon des Nernst'schen Apparats durch sein nicht kompensirbares Tönen statt eines Minimums das Vorhandensein eines aus sehr verschiedenen dielektrischen Stoffen (zähflüssig und glasig-fest) geschichteten Mediums verrät, fällt die sehr hohe Dielektricitätskonstante des flüssigen Alkohols auf sehr kleine Werte — z. B. beim Amylalkohol von 32,85 bei -117^0 auf 2,4, bei Methylalkohol von 64,2 bei -113^0 C. auf 3,07 —, wenn die Stoffe fest werden. Bei sehr starkem und andauerndem Abkühlen in flüssiger Luft ereignete es sich beim Isobutylalkohol, dass die glasig-feste Modifikation mit starkem Knacken plötzlich in eine schneeig krystallinische überging. Zwischen diesen beiden, für das Auge so verschiedenen festen Modifikationen war jedoch in der Dielektricitätskonstante kein merklicher Unterschied zu konstatiren. Beim Äthylakohol wurde auch umgekehrt beim Warmwerden der stark gekühlten, glasigfesten Modifikation ein Umspringen in die krystallinische beobachtet. Beides sind offenbar durch die tiefe Temperatur und Zähigkeit des Mediums verzögerte Umwandlungserscheinungen. Die gefrornen Alkohole sind specifisch schwerer als die flüssigen, da sie sich beim Erstarren stark zusammenziehen.

Die obige Formel gibt die Versuche gut wieder, während die beiden in Analogie mit der Optik abgeleiten

$$(\sqrt{D} - 1)\, v = \text{Konst.},$$

$$\left(\frac{D-1}{D+2}\right) v = \text{Konst.}$$

versagen. Man könnte versucht sein, das starke Anwachsen der Dielektricitätskonstante mit sinkender Temperatur auf eine Polymerisation zurückzuführen; diese Annahme wird durch die Messungen mit Nitrobenzol widerlegt, welches sicher nicht polymerisirt ist und trotzdem der obigen Formel gehorcht.

G. C. Sch.

220. ***H. Abraham* und *J. Lemoine*. *Über das momentane Verschwinden des Kerr'schen Phänomens*** (C. R. 129, p. 206. 1899; Naturw. Rundsch. 14, p. 499. 1899). — Mit Hilfe eines Drehspiegels hatte Blondlot festgestellt, dass wenn überhaupt eine Verzögerung im Auftreten des Kerr'schen Phänomens im Vergleich mit der Erzeugung und Unterbrechung des elektrischen Felds existirt, dieselbe kleiner sein müsse als $^1/_{40000}$ Sek.. Die Verf. haben diese Untersuchung nach einer andern Methode wiederholt. Ein aus zwei parallelen, 3 mm weit voneinander abstehenden Messingplatten bestehender Kondensator befindet sich in Schwefelkohlenstoff. Die Platten werden mit den Polen eines Transformators verbunden. Zwei Messingstäbe bilden einen mit den Kondensatorplatten durch einen möglichst kurzen Kreis verbundenen Deflagrator; der hier sich ausbildende Funke bildet die Lichtquelle, welche mit Hilfe einer Linse als cylindrisches Bündel zwischen die Platten geschickt wird. Durch Einschalten von vier passend aufgestellten Spiegeln kann das Licht des elektrischen Funkens gleichfalls zum Kondensator geschickt werden, und zwar kann durch Verschiebung zweier Spiegel der Weg des Lichts beliebig verlängert oder verkürzt werden. Die Doppelbrechung des Schwefelkohlenstoffs wird durch zwei Nicols und eine doppelbrechende Platte gemessen, indem die Drehung des analysirenden Nicols, welche die beiden Bilder gleich hell macht, den mittlern Phasenunterschied misst, der von Kerr'schen Phänomen während des Durchgangs des Lichts durch den Kondensator veranlasst wird. Zunächst beobachtet man ohne Spiegel; man erhält dann den Wert für den Augenblick, wo der Funke aufgeblitzt und den Weg zum Kondensator zurückgelegt hat. Dann werden die Spiegel benutzt und ihre Entfernungen nach und nach so vergrössert, dass man eine Reihe von Werten für die Intensität als Funktion der Zeit erhält, hierbei entspricht eine Verzögerung von 1 m einer dreihundertmillionstel Sekunde. Aus den Versuchen geht hervor, dass es ausreicht, um die Intensität des elektro-optischen Phänomens auf die Hälfte zu verringern, dass das Licht mit einer Verzögerung von vierhundertmillionstel Sekunde ankommt. Diese Zeit ist 10000 mal kleiner als die von Blondlot gefundene Grenze. G. C. Sch.

---

221. **O. Chwolson.** *Über eine Eigenschaft der Stromlinien in inhomogenem Medium* (Journ. d. russ. phys.-Ges. 31, p. 1—5). — Es seien zwei innerhalb eines Mediums befindliche Elektroden so gestellt, dass die Stromlinien zum Teil in ein zweites, durch eine Ebene vom ersten getrenntes Medium eintreten. Dann müssen Stromlinien existiren, welche die Trennungsebene bloss tangiren. Der geometrische Ort der Berührungspunkte heisse die neutrale Linie; diese ist dann nur von der Lage der Elektroden und Trennungsebene abhängig, nicht aber von den physikalischen Eigenschaften der Stoffe, welche den Raum diesseits und jenseits der Trennungsebene erfüllen. Für kleine Elektroden ist die neutrale Linie ein Kreis. Besitzen die beiden Medien gleiche Leitfähigkeit, so ergiebt sich: Der geometrische Ort aller Berührungspunkte der Kraftlinien mit einer Ebene im unbegrenzten homogenen Raume ist ein Kreis für einen idealen Magneten, ein Solenoid, zwei Ladungen $+e$ und $-e$, die im Raume an zwei Punkten sich vorfinden.

H. Pf.

---

222. **W. Stark.** *Überführung und Ionisation* (Naturw. Rundsch. 14, p. 405—408. 1899). — Kurze Zusammenstellung der Arbeiten von Hittorf, Kohlrausch u. a., mit besonderer Berücksichtigung der Überführungsverhältnisse bei der Schwefelsäure, die der Verf. eingehend kürzlich (Beibl. 23, p. 1018) untersucht hat.

G. C. Sch.

---

223. **K. Schreber.** *Experimentalbeitrag zur Theorie des osmotischen Drucks* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 79—95. 1899). — Die kinetische Gashypothese nimmt an, dass der Gasdruck dadurch zu Stande kommt, dass das Gas aus Molekülen besteht, welche sich mit einer gewissen Geschwindigkeit geradlinig, unabhängig voneinander, bewegen und dabei auf die Wände des Gefässes Stosskräfte ausüben, deren Mittelwert den Gasdruck bildet. Soll nun die Analogie zwischen Gasdruck und osmotischem Druck vollkommen sein, so muss auch der osmotische Druck dadurch zu Stande kommen, dass die gelösten Moleküle gegen die halbdurchlässigen Wände Stosskräfte ausüben, deren Mittelwert den osmotischen Druck bildet, während die Moleküle des Lösungsmittels, als durch die Membran hindurchgehend, keine Stosskräfte auf sie ausüben. Die einen Forscher stellen sich auf diesen, durch die Analogie gegebenen Boden, die

andern nehmen an, dass der osmotische Druck durch eine Anziehungskraft zwischen Lösungsmittel und gelösten Molekülen begründet ist. Trotzdem die van't Hoff'schen Gesetze ihre Gültigkeit unabhängig von der kinetischen Hypothese bewahren, so ist es doch von Interesse, bei der Bedeutung, welche dieser Hypothese beigelegt wird, dass man sie in allen ihren Konsequenzen prüft. Zu diesem Zweck ist der Verf. von folgendem Gedankengang geleitet worden. Bei allen Gasen kann man von dem von der ungeordneten Bewegung der Moleküle herrührenden Druck, den Luftdruck, einen andern Druck, den Winddruck, unterscheiden. Bei den erstern sind nach der kinetischen Hypothese die Geschwindigkeitskomponenten: $\bar{\xi^2} = \bar{\eta^2} = \bar{\zeta^2} = \frac{1}{3} c^2$. Übt dagegen die Luft noch einen Winddruck aus, so sind diese Mittelwerte verschieden. Würde es nun gelingen, den Mittelwert einer der Komponenten der Geschwindigkeit der gelösten Moleküle im Verhältnis zu den beiden andern zu vergrössern, so müsste man auch in Lösungen einen dem Winddruck analogen Druck beobachten können. Dies gelingt bei den Elektrolyten, in welchen der elektrische Strom die Kationen in der einen, die Anionen in der andern Richtung bewegt und somit Ionenwinde erzeugt. Stellt man diesen Inonenwinden eine für die eine Art von Ionen undurchlässige Wand entgegen, so muss man an dieser, die Richtigkeit der kinetischen Hypothese vorausgesetzt, dieselben Erscheinungen beobachten, welche der Wind der Atmosphäre bedingt. Der Verf. berechnet die Grösse des Winddrucks und prüft die abgeleiteten Formeln durch eine Reihe von Versuchen. Zunächst prüfte er die von der Formel verlangte Proportionalität zwischen Potentialdifferenz und Ionenwinddruck, die durch die Versuche bewiesen werden konnte. Weiter untersuchte er die zweite Gesetzmässigkeit, welche die Formel verlangt, nämlich die Abhängigkeit des durch die Einheit des Potentialgefälles bedingten Ionenwinddrucks vom Partialdruck der Kationen. Zu dem Zweck mussten, da es wegen der Unmöglichkeit, Pfeffer'sche Zellen zu trocknen, unzulässig ist, verschieden konzentrirte Lösungen in derselben Zelle zu untersuchen, wenn man die Sicherheit haben will, dass die Konzentration den gewünschten Wert behält, die verschieden konzentrirten Lösungen in verschiedenen Zellen untersucht werden. Ehe der Verf. dies ausführte, wurde geprüft, ob

für dieselbe Konzentration in verschiedenen Zellen derselbe Winddruck beobachtet wurde, wie es die kinetische Hypothese ohne weiteres verlangt. Es ergab sich eine Abhängigkeit der Änderung des osmotischen Drucks mit dem elektrischen Strom von der gerade untersuchten Zelle. Da die kinetische Hypothese diese Erscheinung absolut nicht zu erklären vermag, so darf die erstere auf Lösungen nicht übertragen werden. Zum Schluss berechnet der Verf. die Grössenordnung des Ionendrucks und vergleicht ihn mit dem direkt gefundenen. Es ergaben sich zwei Werte von so weit verschiedener Grössenordnung, dass es unmöglich erscheint, eine Übereinstimmung zwischen Hypothese und Experiment zu finden. Es ergibt also auch diese Rechnung eine Bestätigung des oben aufgestellten Resultats, dass die kinetische Hypothese der Gase nicht auf den osmotischen Druck der Lösungen angewendet werden darf. G. C. Sch.

---

224 u. 225. **E. H. Archibald.** *Über die Berechnung der Leitfähigkeit von wässerigen Lösungen, welche Natriumchlorid und Kaliumsulfat enthalten* (Trans. Roy. Soc. Canada 3, p. 69—77. 1897/98). — **J. G. MacGregor** *und* **E. H. Archibald.** *Über die Berechnung der Leitfähigkeit von wässerigen Lösungen, welche zwei Elektrolyte ohne gemeinsames Ion enthalten* (Phil. Mag. 45, p. 151—157. 1898). — Arrhenius hat nachgewiesen, dass beim Mischen von vier Elektrolyten, von denen je zwei ein gemeinsames Ion besitzen (oder von zwei Elektrolyten ohne gemeinsames Ion, die dann durch wechselseitige Umlagerung vier Elektrolyte bilden), keine Veränderung der Ionisation stattfindet, wenn 1. die Lösungen so verdünnt sind, dass keine wahrnehmbare Volumänderung eintritt, 2. die Konzentration der Ionen der einfachen Lösungen dieselbe ist und 3. die Produkte der Volumina der einfachen Lösungen der Elektrolyte ohne gemeinsames Ion gleich sind. Hierauf fussend hat MacGregor vorgeschlagen, Kurven zu zeichnen, welche die Beziehung zwischen Ionenkonzentration und Verdünnung für die einfachen Lösungen zeigen, und aus denselben die Verdünnungen der Lösungen der einzelnen Elektrolyte abzulesen, welche die gewünschte gemeinsame Konzentration der Ionen besitzen. Diese Lösungen können dann hergestellt werden. Die Verdünnung (V) der Mischung, die Anzahl (N) der Grammäquivalente der Elektrolyte in einem

bestimmten Volum (v), ihre Ionenkonzentration (α / V) und ihre Ionisationskoeffizienten (α) sind dann bekannt und sie können in derartigen Verhältnissen gemischt werden, dass keine Änderungen der Ionisationskoeffizienten eintreten. Nach der Dissociationstheorie ist die Leitfähigkeit der Mischung

$$k = \frac{1}{p\,(v_1\,v_2\,v_3\,v_4)}\,(\alpha_1 N_1 \mu_{\infty 1} + \alpha_2 N_2 \mu_{\infty 2} + \alpha_3 N_3 \mu_{\infty 3} + \alpha_4 N_4 \mu_{\infty 4}).$$

Hier bedeutet p das Verhältnis des Volums der Mischung zu der Summe der Volumina der Bestandteile, das aus specifischen Gewichtsbestimmungen ermittelt werden kann; die α, N und v lassen sich, wie oben gezeigt, aus den Kurven ablesen. μ_∞ ist die specifische molekulare Leitfähigkeit bei unendlicher Verdünnung. Die Verf. haben die Leitfähigkeit von KCl, NaCl, K_2SO_4 und Na_2SO_4 und darauf die Mischungen dieser Elektrolyte untersucht und die beobachteten Leitfähigkeiten mit den nach obiger Formel berechneten verglichen. Über die erhaltenen Resultate geben die folgenden Tabellen Auskunft. Die Verdünnungen sind ausgedrückt in Liter pro Gramm-Molekül bei 18°. Die Leitfähigkeiten sind specifische molekulare Leitfähigkeiten bei 18°, ausgedrückt in 10^{-8} mal der specifischen Leitfähigkeit des Hg bei 0° C. Die Konzentration der Ionen sind die Verhältnisse der specifischen molekularen Leitfähigkeit zu der specifischen molekularen Leitfähigkeit bei unendlicher Verdünnung dividirt durch das Volum.

Kaliumchlorid			Natriumchlorid		
Verdünnung	Leitfähigkeit	Konzentrat. der Ionen	Verdünnung	Leitfähigkeit	Konzentrat. der Ionen
20,00	1085	0,0445	20,00	898	0,0436
15,62	1070	0,0561	15,62	890	0,0553
12,50	1058	0,0694	12,50	880	0,0683
10,00	1050	0,0861	10,00	866	0,0841
6,915	1036	0,1227	6,915	853	0,1196
5,760	1025	0,1458	5,760	838	0,1412
3,456	997	0,2364	4,800	828	0,1673
2,880	986	0,2805	4,000	807	0,1958
2,400	975	0,333	2,880	792	0,2668
2,000	959	0,393	2,400	778	0,315
1,713	954	0,456	2,000	759	0,368
1,428	935	0,537	1,571	732	0,452
1,190	924	0,636	1,309	720	0,534
1,091	921	0,692	1,091	702	0,624
1,000	918	0,773	1,000	695	0,674

Kaliumsulfat			Natriumsulfat		
Verdünnung	Leitfähigkeit	Konzentrat. der Ionen	Verdünnung	Leitfähigkeit	Konzentrat. der Ionen
100,00	1099	0,00858	100,00	907	0,00856
66,66	1058	0,01240	66,66	868	0,01230
40,00	1020	0,01992	40,00	846	0,0199[illegible]
33,33	1009	0,0236	33,33	830	0,0235
20,00	959	0,0375	20,00	784	0,0370
15,62	934	0,0467	15,62	771	0,0466
12,50	918	0,0574	12,50	753	0,0568
10,00	898	0,0702	10,00	734	0,0692
8,605	893	0,0811	7,047	668	0,0888
7,173	879	0,0957	5,882	651	0,1044
5,973	856	0,1119	5,313	648	0,1150
4,977	839	0,1316	3,692	623	0,1592
3,456	791	0,1787	2,918	598	0,1933
2,880	771	0,209	2,431	583	0,226
2,400	753	0,245	2,022	562	0,262
2,073	741	0,279	1,689	541	0,302
2,000	737	0,288	1,408	521	0,349
1,440	707	0,384	1,176	496	0,397
1,200	689	0,449	1,016	478	0,443
1,000	672	0,525	0,847	456	0,507

Mit Hilfe der obigen Formel wurde aus diesen Zahlen die Leitfähigkeit der Gemische berechnet und mit den direkt gefundenen Werten verglichen, worüber die folgende Tabelle Auskunft gibt.

Einzellösungen					Mischungen			
Konzentrationen				Volum.	Konzentration der Ionen	Leitfähigkeit		
KCl	NaCl	$\frac{1}{2}K_2SO_4$	$\frac{1}{2}Na_2SO_4$	KCl & NaCl		Beob.	Ber.	Diff. (p. c.)
0,5814	0,6410	0,8460	1,019	43,81	0,454	521,7	518,3	−0,65
0,5000	0,5393	0,7902	0,8375	41,88	0,393	460,4	458,1	−0,50
0,4166	0,4484	0,5903	0,6711	40,27	0,333	380,2	380,0	−0,05
0,3930	0,4166	0,5540	0,6289	40,00	0,315	356,9	358,4	+0,42
0,3566	0,3787	0,5000	0,5617	39,38	0,288	331,1	328,8	−0,69
0,3401	0,3571	0,4739	0,5291	38,89	0,274	316,0	313,9	−0,67
0,2380	0,2500	0,3225	0,3478	36,56	0,196	223,0	229,8	+0,36
0,2008	0,2083	0,2702	0,2902	36,14	0,167	190,9	191,3	+0,21
0,1675	0,1736	0,2201	0,2374	35,42	0,141	162,3	161,5	−0,49
0,1310	0,1349	0,1674	0,1384	34,99	0,112	127,8	128,0	+0,16
0,1219	0,1265	0,1552	0,1700	34,85	0,103	119,2	118,8	−0,34
0,1032	0,1063	0,1287	0,1419	34,37	0,0887	104,7	104,4	−0,29
0,0787	0,0800	0,0969	0,0984	31,25	0,0683	78,00	78,23	+0,29
0,0648	0,0659	0,0791	0,0800	30,88	0,0568	65,29	65,03	−0,40
0,0527	0,0536	0,0640	0,0644	30,57	0,0467	52,92	53,03	+0,21
0,0500	0,0512	0,0607	0,0611	30,53	0,0445	50,75	50,91	+0,32

Mit Ausnahme der konzentrirteren Lösungen ist die Übereinstimmung ausgezeichnet. G. C. Sch.

---

226. ***E. H. Archibald.*** *Über die Berechnung der Leitfähigkeit von wässerigen Lösungen, welche Kalium- und Natriumsulfat enthalten* (Trans. Nova Scot. Institute of Science 9, p. 291—301. 1897/98.) — Nach der Dissociationstheorie ist die Leitfähigkeit eines Gemischs zweier Lösungen von Elektrolyten 1 und 2, welche ein gemeinsames Ion besitzen und welche n_1 und n_2 Gramm-äquivalent pro Volumeinheit enthalten, gegeben durch

$$\frac{l}{p(v_1+v_2)}(\alpha_1 n_1 u_{\infty 1} v_1 + \alpha_2 n_2 u_{\infty 2} v_2),$$

wo die Buchstaben dieselbe Bedeutung wie im vorstehenden Referat haben. Der Verf. hat die Leitfähigkeit von K_2SO_4, Na_2SO_4 und deren Mischungen untersucht. Mit Ausnahme der konzentrirteren zeigen letztere eine sehr gute Übereinstimmung zwischen berechneten und beobachteten Werten.

G. C. Sch.

---

227. ***W. Hittorf*** *und* ***H. Salkowski.*** *Über eine merkwürdige Klasse unorganischer Säuren und ihr elektrolytisches Verhalten* (Ztschr. Phys. Chem. **28**, p. 546—555. 1899). — Vor vierzig Jahren sprach W. Hittorf (Pogg. Ann. **106**, p. 571. 1859) im Kampfe gegen die damals herrschende unrichtige Theorie der Elektrolyse das Bedauern aus, dass die beiden Verbindungen Gold- und Platinchlorid in wässeriger Lösung stets mit Salzsäure zusammen vorkommen: „Dieselben würden sich sonst wie das Chlorid des Hg verhalten haben. Ihre Lösungen würden einen ähnlich grossen Widerstand gezeigt und das interessante Schauspiel geboten haben, wie der Strom gerade die schwächsten Verwandtschaftskräfte, welche bei den Metallen vorkommen, nicht zu überwinden vermag.“ Seitdem haben J. Thomsen und Jörgensen gezeigt, wie man diese Verbindungen salzsäurefrei darstellen kann, und haben daher die Verf. die obige Vermutung durch Bestimmung der Überführungszahlen geprüft. Aus den genommenen Resultaten geht hervor, dass sich die beiden ebengenannten Verbindungen ganz anders

als Quecksilberchlorid verhalten, insofern als sie eine ziemlich grosse Leitfähigkeit besitzen, und dass daher die obige Vermutung nicht richtig ist. Das Gold- und Platinchlorid treten mit einem Molekül H_2O zusammen und bilden die Verbindungen $PtCl_4H_2O$, $AuCl_3H_2O$. Diese Säuren geben mit den Alkalien lösliche Salze, die beim Goldchlorid sehr unbeständig sind. Sie sind zweibasisch und zerfallen in die Ionen H und $AuCl_3O/2$ bez. H und $PtCl_4O/4$. Das Chlor und Metall wandern also zusammen zur Anode. Ihre Salze haben die Zusammensetzung Ag_2PtCl_4O, Ag_2AuCl_3O. Dadurch, dass sie die leichte Spaltbarkeit des H_2O veranlassen, ganz wie die Anhydride der Sauerstoffsäuren, bilden sie eine Klasse von Säuren, welche in der anorganischen Chemie kaum beachtet worden ist. Die Chloride des Platins und des Golds sind selbst höchstwahrscheinlich keine Elektrolyte, bilden aber die Zwischenglieder zwischen den basischen Chlormetallen, welche Salze und Elektolyte sind, und den sauren, bei welchen, wenn sie mit Wasser zusammenkommen, die Bestandteile sich sogleich unter starker Wärmeentwicklung gegenseitig austauschen, so dass Salzsäure und eine Sauerstoffsäure entstehen. Diesem Austausche unterliegen Platinchlorid und Goldchlorid nur mit starken basischen Oxyden, und zwar langsam in messbarer Zeit, aber nicht mit Wasser. G. C. Sch.

---

228. ***W. Stark.*** *Neue Beiträge zur Kenntnis der Ionen verdünnter Schwefelsäure* (Zeitschr. physik. Chem. **19**, p. 385—400. 1899). — Während die Elektrolyte, die in zwei einwertige Ionen zerfallen, dem Gesetz über die unabhängige Wanderung der Ionen gehorchen, scheinen anfangs die Elektrolyte mit mehrwertigen Ionen, besonders H_2SO_4 und ihre Salze sich demselben durchaus nicht zu fügen. Helmholtz erklärte dies durch die Annahme, dass H_2SO_4 in H, H^-, SO_4 und in H, HSO_4 zerfällt. Nach den Untersuchungen an den Cadmiumsalzen muss man erwarten, dass mit wachsender Verdünnung immer mehr Moleküle in H, H^- und SO_4, zerfallen, während bei höherer Konzentration die Ionisation in H und HSO_4 relativ häufiger ist. Mit der Art und Weise, wie die H_2SO_4 in Ionen zerfällt, hängt die Bildung der Überschwefelsäure

zusammen, welche nach Richarz dadurch entsteht, dass eine an der Anode durch Umladung positiv gewordene HSO_4-Gruppe sich mit einer andern noch negativ geladenen vereinigt zu $H(SO_4H+)\,(-HSO_4)$. Wenn in der Lösung keine HSO_4- sondern nur SO_4-Anionen vorhanden sind, so ist keine Bildung von Überschwefelsäure zu erwarten. Diese Deutung lässt einen gewissen Parallelismus zwischen der Grösse der Hittorf'schen Überführungszahl und der Menge der gebildeten Überschwefelsäure vermuten. Diese Annahme prüft der Verf. in der vorliegenden Abhandlung. Es ergibt sich: 1. Die Bildung von Überschwefelsäure, und die Grösse der Überführungszahl, berechnet für SO_4, ist abhängig von dem Grade, in welchem neben SO_4-Anionen auch HSO_4-Anionen vorhanden sind. 2. Von niedrigen bis zu mittlern Konzentrationen wächst vermutlich der Anteil der HSO_4-Ionen an der Gesamtzahl der Anionen von Null anfangend. Entsprechend nimmt die Bildung von Überschwefelsäure von Null anfangend zu und ebenso *n* (die Überführungszahl des Anions SO_4) vom Normalwert für SO_4 anfangend. 3. Von mittlern bis zu höhern Konzentrationen wächst vermutlich der Anteil der HSO_4-Ionen weiter. Entsprechend nimmt auch *n* noch weiter zu. Dagegen nimmt die Bildung von Überschwefelsäure wieder ab. Letztere Erscheinung ist durch den sofortigen Zerfall der gebildeten Überschwefelsäure in konzentrirten Lösungen erklärbar, wobei folgende Produkte entstehen:

$$H_2S_2O_8 + H_2O = 2\,H_2SO_4 + O,$$

$$H_2S_2O_8 + 2\,H_2O = 2\,H_2SO_4 + H_2O_2.$$

4. Mit wachsender Stromdichtigkeit an der Anode nimmt der Anteil der als HSO_4 zur Umladung gelangenden Anionen zu. Entsprechend wächst die Bildung von Überschwefelsäure. 5. Mit steigender Temperatur nimmt vermutlich der Anteil der HSO_4-Anionen ab, entsprechend auch die Bildung von Überschwefelsäure. Dagegen nimmt *n* zu. Um diese letztere Erscheinung zu erklären, nimmt der Verf. an, dass die Veränderung der Reibungswiderstände durch Temperatursteigerung auf die Grösse der Überführungszahl in entgegengesetzter Weise einwirkt, wie die durch die Wärmezufuhr vermehrte Bildung einfacherer Ionen, und zwar in solchem Grade, dass sie letzteren Einfluss,

falls ein solcher überhaupt vorhanden ist, vollständig zu verdecken oder sogar noch zu übertreffen vermag. G. C. Sch.

---

229. ***W. Foster.*** *Leitfähigkeit und Dissociation einiger Elektrolyte* (Phys. Rev. 8, p. 257—281. 1899). — Vor einiger Zeit hat Loomis die Gefrierpunktserniedrigungen für etliche verdünnte wässerige Lösungen bestimmt. Um den theoretischen Wert dieser Erniedrigungen berechnen zu können, fehlten in einigen Fällen die nötigen Daten. Diese Daten sollen nun hier bestimmt, zugleich aber auch an einigen andern Elektrolyten, die schon mehr oder weniger von andern Forschern untersucht sind, Leitfähigkeitsmessungen ausgeführt werden.

Die Messungen erstrecken sich auf folgende Gruppen und Verbindungen:

Neutrale Salze ($MgSO_4$, $MgCl_2$, NH_4NO_3);
Saure Salze ($Na(NH_4)HPO_4$, Na_2HPO_4, KH_2PO_4);
Säuren (H_3PO_4, $(COOH)_2 . 2\,H_2O$, $C_3H_4OH(COOH)_3$);
Starke Basen ($NaOH$).

Die Leitfähigkeitsmessungen wurden nach der bekannten Kohlrausch'schen Methode ausgeführt für Lösungen von 1 bis zu 0,0001 Grammäquivalenten im Liter.

Wie sich zeigt, stehen die Resultate fast durchweg im Einklang mit der Arrhenius'schen Dissociationstheorie; die von Loomis bestimmten Gefrierpunktserniedrigungen werden im allgemeinen in engern Grenzen, als man erwarten sollte, bestätigt. Rud.

---

230. ***B. Voellmer.*** *Das elektrolytische Verhalten einiger Lösungen von essigsaurem Kali in Essigsäure* (Sepap. Festschrift Realgymn. zur 200jähr. Jubelfeier d. Francke'schen Stiftungen. Halle a. S. 1898. 25 pp.). — Der Verf. fasst seine Ergebnisse folgendermassen zusammen:

1. Die Leitfähigkeit einer Lösung des essigsauren Kalis in Essigsäure ist sehr klein gegenüber derjenigen einer Lösung desselben Salzes in Wasser, Äthyl- oder Methylalkohol.

2. Der Gang der Leitfähigkeit bei den ersten Verdünnungen — von $m = 0,4$ bis $m = 0,04$ — macht es wahrscheinlich, dass eine wechselseitige Einwirkung des Salzes und des Lösungs-

mittels vorliegt, so dass die Moleküle beider an der Leitung teilnehmen.

3. Der Temperaturkoeffizient der Leitfähigkeit der verdünnteren Lösungen ist erheblich verschieden von dem Temperaturkoeffizienten der innern Reibung der Essigsäure — im Gegensatz zu den Lösungen in Wasser, Äthyl- und Methylalkohol.

4. Die Leitfähigkeit der Essigsäure wächst durch Zusatz von Wasser von 0—4 Proz. ziemlich proportional der Vermehrung des Wassers.

5. 4 Proz. Wasser in Essigsäure gelöst geben eine viel geringere Leitfähigkeit, als die gleiche Menge von essigsaurem Kali in Essigsäure.

6. Setzt man bis zu 1 Proz. Wasser zu Alkohol oder zu Essigsäure, so ergibt sich für den Alkohol eine grössere Leitfähigkeit als für die Essigsäure. G. C. Sch.

---

231. ***R. v. Schilling und D. Vorländer.*** *Die elektrolytische Leitfähigkeit der Hydroresorcine und δ-Ketonsäuren* (Lieb. Ann. 308, p. 184—202. 1899). — Die Abhandlung hat wesentlich chemisches Interesse. Wir begnügen uns daher damit, die Grösse *K* der Ostwald'schen Dissociationsformel für die verschiedenen Säuren anzugeben:

γ-Acetbuttersäure	0,0022
β-Methyl-γ-Acetbuttersäure	0,0027
β-Phenyl-γ-Acetbuttersäure	0,0032
β-Phenyl-γ-Trimethacetbuttersäure	0,0025
Hydroresorcin	0,00055
Methylhydroresorcin	0,00057
Dimethylhydroresorcin	0,00071
Phenylhydroresorcin	0,0012
Furylhydroresorcin	0,0015
Methylhydroresorcylsäureäthylester	0,0037
Dimethylhydroresorcylsäuremethylester	0,0048
Phenylhydroresorcylsäureäthylester	0,0061
Nitril der Phenylhydroresorcylsäure	0,019
Nitril der Phenylmethylhydroresorcylsäure	0,020
Acetylaceton	0,0000047

Das Leitvermögen λ_∞ des Natriumsalzes des Hydroresorcins ist 82,9; da die Wanderungsgeschwindigkeit des Natriums bei 25° 52,3 beträgt, so ist die des Anions 30,6. G. C. Sch.

---

232. ***R. E. Liesegang.*** *Elektrolyse von Gallerten und ähnliche Untersuchungen* (29 pp. Düsseldorf 1899). — Die hier mitgeteilten Versuche bilden gewissermassen die Fortsetzung der Versuche des Verf. über chemische Reaktionen in Gallerten. Zunächst werden die Ringfiguren beschrieben (Beibl. **20**, p. 957; **21**, p. 189, 230, 982 und **22**, p. 373), die man bei Gelatine erhält, wenn man sie mit Salzlösungen versetzt und durch zwei eingesetzte Platinspitzen elektrolysirt. Diese Figuren sind Diffusionsfiguren wie die früher vom Verf. beschriebenen und zeigen dieselben Gesetzmässigkeiten. Weiter werden Erscheinungen elektrischer Endosmose, d. h. einer bei den oben erwähnten Versuchen eintretenden Wanderung des Wassers beschrieben und diskutirt. Im zweiten Teile wird über Versuche des Verf. berichtet, die organische Zelle in ihrer physikalischen Struktur nachzuahmen. H. Th. S.

---

233. ***J. G. MacGregor.*** *Über die Anwendbarkeit der Dissociationstheorie auf die Elektrolyse wässeriger Lösungen, die zwei Elektrolyte mit einem gemeinsamen Ion enthalten* (Phys. Rev. 8, p. 129—140. 1899). — Verschiedene Forscher haben neuerdings Untersuchungen über die Elektrolyse wässeriger Lösungen, die zwei Elektrolyte mit einem gemeinsamen Ion enthielten, publizirt, um in erster Linie die Wirkung zu bestimmen, welche auf den Ionisationszustand eines Elektrolyts in Lösung ausgeübt wird durch Hinzufügen verschiedener Mengen eines zweiten Elektrolyten. Und es liess sich in einzelnen Fällen zeigen, dass die auf den Ionisationszustand hervorgebrachte Wirkung der Art war, wie es die Dissociationstheorie fordert.

Unter Benutzung der dort gebrachten Beobachtungsdaten sucht nun MacGregor die Anwendbarkeit der Dissociationstheorie in diesen Fällen in anderer Weise darzuthun, indem er die Ionisationskoeffizienten in den zusammengesetzten Lösungen unabhängig von den elektrolytischen Resultaten bestimmt und berechnet, welches der relative Betrag der durch den Strom übergeführten verschiedenen Ionen gemäss der Dissociationstheorie sein sollte, und beobachtete und berechnete Werte miteinander vergleicht. Er zieht in den Kreis seiner Betrach-

tungen zusammengesetzte Lösungen von Natriumchlorid und Chlorwasserstoff, Baryumchlorid und Chlorwasserstoff, Jodkalium und Chlorkalium, Kupfersulfat und Schwefelsäure.

Die Übereinstimmung zwischen berechneten und beobachteten Werten lässt zu wünschen übrig. Rud.

---

234. **Cl. Winkler.** *Die elektrolytische Metallfällung unter Anwendung von Elektroden aus Platindrahtgewebe* (Chem. Ber. 32, p. 2192—2194. 1899). — Bei der quantitativen Bestimmung der Metalle auf elektrolytischem Wege verwendet man ganz allgemein Kathoden aus kegelförmig oder cylindrisch gebogenem Platinblech, auf welche man unter Einhaltung geeigneter Stromdichte das fragliche Metall aus seiner Lösung niederschlägt. Als Anode dient hierbei ein zweckmässig zur Spirale gewundener, starker Platindraht, welcher im Centrum des die Kathode bildenden Conus und Cylinders steht. Bei solcher Anordnung ist die Stromdichte an der inneren Metallfläche grösser als an der äusseren und dementsprechend setzt sich auch der Metallüberzug überwiegend an sie an. Man hat nun zwar dieser Ungleichheit dadurch zu begegnen gesucht, dass man die Kathode durchlochte oder mit Schlitzen versah, doch hat diese Abänderung noch bei weitem keine gleichmässige Ablagerung des Metallniederschlags auf der inneren und äusseren Fläche der Kathode zur Folge. Auch andern Abänderungen haften Mängel an.

Schlägt man das zur elektrolytischen Abscheidung gelangende Metall nicht auf die breitverlaufende Fläche eines Platinblechs, sondern auf Platindraht nieder, so umhüllt es diesen in Gestalt einer in sich geschlossenen Schicht, einer Röhre vergleichbar, deren Wandung man durch die fortdauernde Wirkung des Stroms fast beliebig verstärken kann. Die Ablagerung vollzieht sich dann mit grosser Gleichmässigkeit rings um den Kathodendraht und es zeigt sich selbst bei minder kompakten Niederschlägen nicht die geringste Neigung zum Abblättern. Infolge dessen wird die Kathodenoberfläche nicht allein weit besser ausgenutzt, sondern man kann auch mit ungleich grösserer Stromdichte und deshalb weit schneller arbeiten, als mit einer konischen, cylindrischen oder schalenförmigen Elektrode. Da

ein Platindraht nur geringe Oberfläche darbietet, so ist bei Metallfällungen die Anwendung desselben in gestreckter Form ausgeschlossen; dagegen wird der Zweck in vorzüglicher Weise erreicht, wenn man den Draht in Gestalt eines Gewebes, wie es die Firma G. Siebert in Hanau liefert, verwendet. Die Dauer der Versuche wird auf $^1/_4$ der sonst üblichen Zeit herabgedrückt. Auf diese Weise liess sich sogar Kupfer aus schwefelsaurer Lösung niederschlagen. G. C. Sch.

---

235. ***H. Specketer.*** *Über eine quantitative elektrolytische Trennungsmethode der Halogene Chlor, Brom und Jod* (Ztschr. anorg. Chem. 21, p. 273—298. 1899). — Die Methode beruht auf der Überführung der Halogene in ihre Silberverbindungen, indem man zwischen einer Platinkathode und einer Silberanode elektrolysirt. Die E.M.K., die gewonnen wird, wenn ein Metall in Lösung geht und eine äquivalente Menge Wasserstoff abgeschieden wird, ergiebt sich, wenn man in neutraler, alkalischer oder saurer Lösung elektrolysirt, nach der bekannten Formel von Nernst:

$$E = 0{,}058 \log \frac{P_1}{p_1} - 0{,}058 \log \frac{P_2}{p_2},$$

worin P_1 der Lösungsdruck des Metalls, also in unserm Fall des Silbers, bedeutet, p_1 den osmotischen Druck der Ag-Ionen, P_2 den Lösungsdruck des H und p_2 den osmotischen Druck der H-Ionen in der Lösung. Wenn wir nun ein Gemisch der Halogene bei Anwendung einer Silberanode elektrolysiren, so kann die Konzentration der Silberionen in der Lösung, also p_1 nur bis zu einem bestimmten Werte wachsen, und zwar nur so lange, bis das Löslichkeitsprodukt erreicht ist. Bei Gegenwart von Jodionen höchstens bis $0{,}97 \cdot 10^{-8}$, bei Bromionen bis $6{,}6 \cdot 10^{-7}$ und bei Chlorionen bis $1{,}25 \cdot 10^{-5}$. Berücksichtigt man dies und formt obige Formel entsprechend um, so ergibt sich, dass eine E.M.K. von 0,09 Volt gewonnen wird, wenn Silber aus einer Lösung die bezüglich der Wasserstoffionen normal und bezüglich der Jodionen 0,1 normal ist, Wasserstoff verdrängt und Jodsilber bildet. Kombiniren wir es mit Platin und verbinden beide durch einen Leitungsdraht, so haben wir ein galvanisches Element, worin sich Jod als Jodsilber nieder-

chlägt, so dass sich also Jod von den übrigen Halogenen so rennen lässt. Bei Gegenwart von Bromionen ergibt sich ebenso – 0,12 Volt, d. h. man muss bei den oben angebenen Konentrationen eine E.M.K. von 0,12 Volt aufwenden, um Ag n AgBr überzuführen. Für die Ionen des Chlors berechnet ich ebenso – 0,27 Volt. Es scheint daher möglich, mit einer E.M.K. etwas unter 0,12 Volt das Jod ohne Brom und Chlor und mit einer solchen etwas unter 0,27 Volt das Br ohne Cl n seine Silberverbindung überzuführen. Dies bestätigen die Versuche des Verf. und hierauf gründet sich das neue Trennungsverfahren. G. C. Sch.

---

236. ***S. N. Taylor.*** *Eine Vergleichung der elektromotorischen Kraft des Clark- und Cadmiumelements* (Phys. Rev. 7, p. 149—170. 1898). — Der Verf. beabsichtigte, die elektromotorische Kraft des Cadmiumelements, welche zur Zeit, als die Versuche begannen, noch nicht genau bekannt war, sowie auch diejenige des Clarkelements mittels eines neuen Dynamometers zu bestimmen und auf diese Weise auch das Verhältnis zwischen den elektromotorischen Kräften beider Elemente zu ermitteln. Indessen sind die absoluten Messungen, wie Verf. selbst glaubt, wahrscheinlich unrichtig — der für das Clarkelement gefundene Wert ist etwa 5Tausendstel zu klein —, so dass nur die für das Verhältnis beider Elemente gefundene Zahl ein Interesse hat. Die Clarkelemente waren nach den Vorschriften des Board of Trade von 1892 hergestellt und zwar n der sogenannten teste-tube-Form, die Cadmiumelemente hatten H-Form. Die Abweichungen der einzelnen Elemente vom Mittel gehen nach beiden Seiten um mehrere Zehntausendstel. Als Verhältnis gibt Verf. an

Clark bei 15°/ Cadm. bei 21,7° = 1,4077.

Nach den Mitteilungen der Reichsanstalt ist der Wert des Verhältnisses um 7 Zehntausendstel kleiner; diese Differenz dürfte wohl erklärlich werden einmal durch die erwähnten grösseren Abweichungen der einzelnen Elemente untereinander, sodann durch den Umstand, dass die B.O.T. Form der Clarkelemente leicht einen zu hohen Wert zeigt, weil das Zink sich nicht stets in gesättigter Lösung befindet. Anm. des Ref.) W. J.

237. ***H. R. Carveth.*** *Einzel-Potentialdifferenzen* (Journ. physik. Chem. 2, p. 289—321. 1898). — Nachdem der Verf. alle Arbeiten, sowohl die theoretischen als auch die experimentellen, über die Tropfelektroden eingehend besprochen, teilt er eine Reihe von eigenen Messungen mit, in Betreff derer auf das Original verwiesen werden muss. Der Verf. fasst seine Ergebnisse folgendermassen zusammen: Weder auf Grund der Helmholtz'schen, Warburg'schen oder Nernst'schen Theorie ist eine Einzel-Potentialdifferenz bekannt. Fälle, wo die Tropfelektrode dieselben Resultate gibt wie die Polarisationsmethode wurden vielfach beobachtet, aber auch Fälle, wo dies nicht der Fall war. Die mit der Tropfelektrode erhaltenen Werte an verschieden konzentrirten Lösungen desselben Salzes folgen regelmässig aufeinander. Das Anion sowie das Kation beeinflussen die Resultate. Die Lösungsdrucktheorie von Nernst wurde mit Hilfe der Tropfelektrode geprüft, in den meisten Fällen versagte sie aber. Der Einfluss von Sauerstoff auf die Elektroden von nicht umkehrbaren Ketten wurde kurz untersucht und dadurch eine Grundlage für Warburg's und Paschen's Ansichten gegeben. Die Hauptfrage der Abhandlung: Sind die mit Hilfe der Tropfelektrode gefundenen Werte wirkliche Einzel-Potentialdifferenzen? — muss verneint werden.

G. C. Sch.

---

238. ***A. Schükarew.*** *Über das elektrolytische Potential und seine Anwendung* (Ztschr. physik. Chem. 29, p. 726—729. 1899). — Es ist von Gibbs, Helm u. A. nachgewiesen, dass die thermodynamischen Gleichungen sich sehr vereinfachen, wenn man eine besondere Grösse einführt, welche Gibbs das chemische Potential, Helm die chemische Intensität nennt. Man kann aber auch ohne die Einführung einer speziellen Funktion fast dieselben Resultate erzielen. Es folgt daraus, dass die Absonderung des chemischen Potentials aus dem Gebiet der Gesamtenergie des Körpersystems etwas willkürlich ist, und dass diese letzte in Bezug auf die Zahl der einzelnen Glieder allgemein unbestimmt ist. Wir können jeder Veränderung, jeder Eigenschaft des Körpersystems einen besonderen Anteil in der Veränderung der Gesamtenergie zuschreiben und können diese partiellen Energieveränderungen allgemeine Potentiale nennen und erwarten, dass mit der

Einführung solcher Grössen in vielen Fällen die vereinfachte Lösung verschiedener Probleme gelingen wird. Die vorliegende Abhandlung stellt einen Versuch dar, das Problem der elektrolytischen Eigenschaften der Lösungen mittels Einführung einer solchen Funktion, die man das elektrolytische Potential nennen kann, zu lösen.

Sei U die innere Energie eines Köpersystems, T die Temperatur, S die Entropie, p und v Druck und Volum, m, m', m'', ... die Massen der einzelnen Bestandteile, μ, μ', μ'', ... die chemischen Potentiale und λ, λ', λ'', ... die elektrolytischen Leitfähigkeiten derselben, so sind φ, φ', φ'', ... die elektrolytischen Potentiale dieser Leitfähigkeiten, ausgedrückt durch:

$$\varphi = \left(\frac{d\,U}{d\,\lambda}\right) T,\ S',\ p,\ v,\ m \ldots,\ \mu \ldots$$

$$\varphi' = \left(\frac{d\,U}{d\,\lambda'}\right),\ T,\ S,\ p,\ v,\ m \ldots,\ \mu \ldots$$

In Worten: φ ist die Arbeit, welche nötig ist, um einem bestimmten Bestandteil des Körpersystems die Leitfähigkeit gleich Eins zu erteilen, oder genauer die Leitfähigkeit um Eins zu verändern. Die innere Energie des Systems wird dann ausgedrückt durch:

$$U = T\,S - p\,v + m\,\mu + m'\mu' \ldots + \lambda\,\varphi + \lambda'\varphi' \ldots$$

und die Veränderung dieser Energie, welche vom System selbst von aussen aufgenommen wird:

$$d\,U = S\,d\,T - v\,d\,p + m\,d\,\mu + m'\,d\,\mu' \ldots + \lambda\,d\,\varphi + \lambda'\,d\,\varphi' \ldots$$

Soll Gleichgewicht sein, so muss $d\,U = 0$, und folglich $S\,d\,T = 0$, $v\,d\,p = 0$, $m\,d\,\mu + m'\,d\,\mu' = 0$, $\lambda\,d\,\varphi + \lambda'\,d\,\varphi' + 0$. Ist λ von λ' unabhängig, so folgt aus der letzten Gleichung:

$$\lambda\,\frac{d\,\varphi}{d\,\lambda} + \lambda'\,\frac{d\,\varphi'}{d\,\lambda} + 0,$$

$$\lambda\,\frac{d\,\varphi}{d\,\lambda'} + \lambda'\,\frac{d\,\varphi'}{d\,\lambda'} = 0.$$

Hieraus ergibt sich nach einer im Original nachzulesenden Ableitung die Kohlrausch'sche Formel für schwache Elektrolyte:

$$\frac{\lambda^2}{v} = \text{konst.}$$

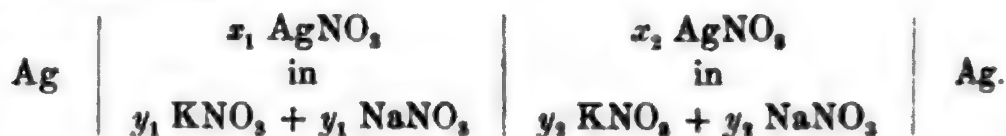
G. C. Sch.

---

239. ***Cl. McCheyne Gordon.*** *Die Kontakt-Potentiale zwischen Metallen und geschmolzenen Salzen und die Dissociation geschmolzener Salze* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 302—312. 1899). — Für verdünnte wässerige Lösungen ist die Änderung der Potentialdifferenz zwischen Metall und einer wässerigen Lösung eines Salzes, dessen Kation aus dem Elektrodenmaterial besteht, durch die bekannte Formel von Nernst gegeben:

$$E_1 - E_2 = \frac{R\,T}{n} \log_e \frac{C_2}{C_1}.$$

Hier sind E_1 und E_2 die Potentialdifferenzen für die Konzentrationen C_1 bez. C_2; R die Gaskonstante, T die absolute Temperatur und n die Wertigkeit des Metalls. Bei der Ableitung dieser Formel ist die Gültigkeit des Gasgesetzes $pv = RT$ für gelöste Stoffe angenommen und vollständige Dissociation vorausgesetzt. Wenn die Dissociation nicht vollständig ist, so bedeuten C_1 und C_2 die Konzentrationen des dissociirten Anteils. Der Verf. prüft in der vorliegenden Abhandlung, ob diese Formel auch für geschmolzene Salze gültig ist. Die meisten gemessenen Zellen waren Silbernitratkonzentrationsketten vom Typus:



Ein Gemenge von Kalium- und Natriumnitrat wurde angewandt, und nicht jedes Einzelne für sich, um einen niedrigeren Schmelzpunkt zu haben. Die Zellen wurden bei zwei Temperaturen gemessen: den Siedepunkten von Diphenylamin und Chinolin 232° und 298°. Benutzt wurde die Poggendorff'sche Methode. Die Konzentrationen des Silbernitrats variirten von 0,001 des gesamten Gewichts bis zu reinem Silbernitrat. Da die Lösungen durch Abwägen bereitet waren, so musste die molekulare Volumkonzentration, welche in den Berechnungen eintritt, besonders bestimmt werden. Zu dem Zweck wurden die specifischen Gewichte im Chinolinbad ermittelt. Es ergab sich bei den verdünnten Lösungen eine sehr gute Übereinstimmung mit der Theorie. Bei den konzentrirten waren die Abweichungen grösser, es rührt dies wohl von der unvollständigen Dissociation her. Wir können daher

umgekehrt aus den Abweichungen den Dissociationsgrad berechnen, bei einer 50 proz. $AgNO_3$-Lösung betrug derselbe 0,69, bei reinem $AgNO_3$ 0,58. Dass das Silbernitrat in reinem Zustand thatsächlich stark dissociirt ist, dafür sprechen auch die Messungen von Poincaré über die Leitfähigkeit.

G. C. Sch.

---

240. ***J. E. Trevor.*** *Die elektromotorische Kraft von Konzentrationsketten* (Journ. Phys. Chem. 3, p. 95—106. 1899). — In dieser rein mathematischen Abhandlung wird nachgewiesen, dass die E.M.K. einer Konzentrationskette ohne Diffusion nur dann der absoluten Temperatur proportional ist, wenn die Verdünnungswärme vernachlässigt werden kann. In den meisten Fällen muss dieselbe berücksichtigt werden; in diesen Fällen ist die Abweichung von der Proportionalität nur durch die Form der Verdünnungswärme als Funktion der Temperatur und der Konzentrationen der beiden Lösungen in der Kette bestimmt. Aus der Abhängigkeit des Temperaturkoeffizienten der E.M.K. mit der Temperatur lassen sich oft einige Schlüsse darüber ziehen, wie die Verdünnungswärme mit der Temperatur zusammenhängt.

G. C. Sch.

---

241. ***W. Palmaer.*** *Chemischer Nachweis der Konzentrationsänderungen bei Tropfelektroden* (Ztschr. physik. Chem. 28, p. 257—279. 1899). — Vor einiger Zeit berichtete der Verf. über Versuche, durch welche die Nernst'sche Theorie der Tropfelektroden bestätigt wurde (Beibl. 22, p. 416) und zudem zum ersten Mal das Übertreten von Ionen bei Berührung eines Metalls mit einer Flüssigkeit ohne Schliessung eines Stromkreises direkt nachgewiesen wurde. Sowohl die von der Theorie geforderte Abnahme des Gehalts der Lösung an Quecksilbersalz in der Umgebung der Tropfelektrode, wie die Zunahme der Konzentration an der untern betropften Quecksilberoberfläche wurden damals durch elektrometrische Beobachtungen konstatirt, indem man die E.M.K. mass, die zwischen einer unter der ursprünglichen Lösung befindlichen Hg-Elektrode und einer in der Nähe der Tropfelektrode oder der untern betropften Quecksilberoberfläche in passender Weise angebrachten Quecksilberelektrode auftrat. Man beobachtete dann Potentialunterschiede von mehreren Hundertsteln Volt, die auch der

Richtung nach mit der Theorie übereinstimmten. In der vorliegenden Abhandlung werden durch rein chemische Mittel die von Nernst vorhergesagten Konzentrationsänderungen bei Tropfelektroden nachgewiesen. Erreicht wurde dies durch Anwendung eines Stahlrohrs, das 102 Quecksilberstrahlen statt eines gibt, und durch Auspressen des Quecksilbers unter einem Druck von 5 Atm. Hierbei treten in 0,0005 normal. Merkuronitratlösung bedeutende Konzentrationsänderungen auf; der Gehalt der Lösungen an Quecksilberionen wurde mittels Schwefelwasserstoffs colorimetrisch und die NO_3-Ionen mit Indigo nach dem Verfahren von Fresenius bestimmt. Hierdurch gelang es durch rein chemische Mittel, das Übertreten von Ionen bei Berührung eines Metalls mit einem Elektrolyten ohne Schliessung eines äussern Stromkreises nachzuweisen. Die Frage, ob auch andere in der Lösung vorhandene Anionen, wie (OH) und HCO_3 von dem fallenden Quecksilber zur andern Elektrode transportirt werden, konnte verneint werden.

Die Versuche eignen sich dazu, bei der Vorlesung nicht nur die Wirkungsart der Tropfelektroden zu demonstriren, sondern auch die Nernst'sche Theorie des elektrolytischen Lösungsdrucks im allgemeinen, deren einfache und direkte Konsequenz diese Konzentrationsänderungen darstellen. Die Versuche liefern keinen entscheidenden Beweis gegen die Warburg'sche Theorie der elektro-kapillaren Phänomene.

G. C. Sch.

---

242. **E. Cohen.** *Über elektrische Reaktionsgeschwindigkeit* (Ztschr. f. Elektrochem. 6, p. 85—87. 1899). — Schaltet man zwei Elemente gegeneinander, welche nach folgendem Schema zusammengesetzt sind:

In Bezug auf das Anion umkehrbare Elektrode	Gesättigte Lösung eines Salzes *S* in Gegenwart der *stabilen* festen Phase dieses Salzes	In Bezug auf das Kation umkehrbare Elektrode

und

In Bezug auf das Anion umkehrbare Elektrode	Gesättigte Lösung des Salzes *S* in Gegenwart der *metastabilen* festen Phase dieses Salzes	In Bezug auf das Kation umkehrbare Elektrode

so entsteht ein Umwandlungselement dritter Art. Ist das Salz z. B. $ZnSO_4$, so kann man die betreffende Kombination aus zwei Clark'schen Elementen aufbauen; in dem einen ist

$ZnSO_4 . 7\,H_2O$, in dem andern $ZnSO_4 . 6\,H_2O$ als Bodenkörper zugegen, wenn man sich innerhalb des Temperaturintervalls zwischen der kryohydratischen Temperatur des $ZnSO_4 . 6\,H_2O$ und dem Umwandlungspunkt befindet (39°).

Die E.M.K. dieses Umwandlungselements bei einer bestimmten Temperatur T^0 ist das Maass für die maximale Arbeit, welche die Umwandlung im Element bei T^0 leisten kann. Die erstere lässt sich leicht aus G. Jäger's Messungen (Wied. Ann. 63, p. 354. 1897) ableiten.

Die Geschwindigkeit, mit welcher die Reaktion, welche im Umwandlungselement stattfindet, bei T^0 verläuft, ist nun gegeben durch

$$k = E \,/\, \Sigma(W)$$

wo $\Sigma(W)$ die Summe der innern Widerstände bei T^0 der Elemente, aus welchen das Umwandlungselement zusammengesetzt ist, und E die E.M.K. des Umwandlungselements bei T^0 bedeutet. Da der innere Widerstand eines Clark-Elements bei T^0 den Widerstand der bei T^0 gesättigten $ZnSO_4$-Lösung, welche sich im Element befindet, proportional ist, so ist

$$\Sigma(W)_{T^0} = (p_1 W_1)_{T^0} + (p_2 W_2)_{T^0} .$$

Hier bedeuten W_1 der Widerstand einer bei T^0 gesättigten Lösung von $ZnSO_4 . 7\,H_2O$ und W_2 der von $ZnSO_4 . 6\,H_2O$; p_1 und p_2 sind Konstanten, welche zusammenhängen mit der Widerstandskapazität der benutzten Clark-Elemente und des Widerstandsgefässes, in welchem die Widerstände der gesättigten $ZnSO_4$-Lösungen gemessen worden sind. Werden sämtliche Messungen mit demselben Widerstandsgefäss ausgeführt, so ist

$$\Sigma(W)_{T^0} = p\,(W_1 + W_2).$$

Nennen wir Ω_1 und Ω_2 die specifischen Widerstände der gesättigten Lösungen von $ZnSO_4 . 7\,H_2O$ und $ZnSO_4 . 6\,H_2O$ bei T^0 und k die Widerstandskapazität des benutzten Widerstandsgefässes, in welchem die Messung von W_1 und W_2 stattfand, so ist

$$\Omega_1 = k\,W_1 \text{ und } \Omega_2 = k\,W_2$$

und

$$k = \frac{E}{p \,/\, k\,(\Omega_1 + \Omega_2)} ,$$

$$k_1 = \frac{E}{\Omega_1 + \Omega_2} .$$

k_1 ist die Konstante der elektrischen Reaktionsgeschwindigkeit. Dieselbe steigt von 39° an ziemlich schnell an, etwa proportional der Unterkühlung des $ZnSO_4 . 6 H_2O$ und erreicht bei 9° ihr Maximum, um darauf wieder abzufallen. Die Kurve, welche den Verlauf der elektrischen Reaktionsgeschwindigkeit in Bezug auf die Temperatur darstellt, zeigt den nämlichen Gang, welche den Verlauf der Krystallisationsgeschwindigkeit vieler Körper bei Temperaturen unterhalb des Schmelzpunkts angibt. G. C. Sch.

---

243. ***H. Jahn.*** *Über die galvanische Polarisation in den Lösungen der Alkalisulfate* (Ztschr. physik. Chem. **29**, p. 77—88. 1899). — In einer frühern Abhandlung über galvanische Polarisation (Beibl. **22**, p. 866) hat der Verf. darauf hingewiesen, dass die Polarisation in den Lösungen der Alkalisulfate von der Stromintensität abhängt und dass diese Abhängigkeit durch eine ganz analoge logarithmische Formel

$$p = \varphi + \gamma \log_{10} J,$$

wo p die Polarisation, φ und γ von der Stromintensität unabhängige Grössen und J die Stromstärke bedeuten, normirt wird, wie die für die Polarisation in verdünnten Säuren. Während es aber für die verdünnten Säuren möglich war, die auf Grund galvanometrischer Messungen für die Polarisation bei 0 und 40° aufgestellte logarithmische Formel durch kalorimetrische Messungen zu prüfen, konnte die kalorimetrische Prüfung der für die Polarisation in verdünnten Alkalisulfatlösungen aufgestellten logarithmischen Formeln nicht ausgeführt werden, da der Strom, welchen die vier im Kalorimeter verpackten Warren de la Rue'schen Elemente bei gleichzeitiger Zerlegung eines Alkalisulfats lieferten, viel zu schwach war, um einigermassen zuverlässige Wärmemessungen durchführen zu können. Durch eine einfache Modifikation der Versuchsanordnung ist es nun dem Verf. gelungen, das Wärmeäquivalent der Polarisation in Alkalisulfatlösungen zu ermitteln. Die logarithmische Formel bewährte sich auch hier. Es ist damit nachgewiesen, dass man für Säuren, Alkalisalze und Alkalien von einer Polarisation schlechtweg nicht reden kann, sondern dass die Polarisation in diesen Lösungen eine Funktion der

Stromintensität, bez. der Potentialdifferenz zwischen den Elektroden der Zersetzungszelle ist. G. C. Sch.

---

244. ***H. Dubois.*** *Die moderne Theorie des Magnetismus* (Deutsch. Math. Ver. 7, p. 90–97. 1899). — Der Verf. bespricht die drei Fundamentalsätze aus der Lehre des Ferromagnetismus:

1. Wenn in einem elektromagnetischen Felde der Integrationsweg n-fach mit dem Stromleiter verkettet ist, so nimmt das magnetische Potential V bei jeder Umkreisung zu um den Betrag

$$\delta V = \int \mathfrak{H}_l \, d\, l = 4 \pi n J.$$

Darin bedeutet J die Stromstärke in absolutem Maasse; das Produkt von J und n nennt man Ampèrewindungen.

2. In einem Bündel Induktionsröhren ist der Induktionsfluss konstant

$$\mathfrak{G} = \int \int \mathfrak{B}_n \, d\, S = \text{konst.}$$

3. Der numerische Wert der Induktion hängt nur von demjenigen der Feldintensität ab, ohne letzterem proportional zu sein, d. h. es ist $\mathfrak{B} = \varphi(\mathfrak{H})$ oder $\mathfrak{H} = f(\mathfrak{B})$, wo φ und f inverse Funktionen bezeichnen.

Das Verdienst, diese Sätze für den magnetischen Kreis in die praktische Elektrotechnik eingeführt zu haben, gebührt John Hopkinson (1886). F. N.

---

245. ***J. J. Taudin Chabot.*** *Eine mögliche mechanische Darstellung der Magnetisirung* (Phil. Mag. 48, p. 319—320. 1899). — Es werden vier kreisrunde Magnete dargestellt, einmal alle gleichnamigen Pole in derselben Richtung, dann mit abwechselnder Polarität. Die einzelnen Magnete werden durch Treibbänder, sämtlich mit derselben Geschwindigkeit in Drehung versetzt und ihre Wirkung nach aussen betrachtet.

F. N.

---

246. ***W. de Nikolaiewe.*** *Über das magnetische Feld im Innern eines hohlen Cylinders, der von einem Strom durchflossen wird* (C. R. 129, p. 202—203. 1899). — Der Verf. findet durch einen einfachen Versuch, dass ein Magnet innerhalb einer Röhre, die in der Axenrichtung von einem Strom durchflossen wird, in Rotation versetzt wird. F. N.

---

247. ***C. G. Lamb.*** *Über die Verteilung der magnetischen Induktion in einem langen Eisenstab* (Phil. Mag. 48, p. 262—271. 1899). — Der Verf. untersucht Low Moor Eisen als Stab und dann als geschlossenen Ring und zwar nach der ballistischen Methode mit Hilfe einer kleinen verschiebbaren Messspule. Es werden über der Stablänge bei einer grossen Zahl verschiedener, magnetischer Kräfte die Induktionswerte in Prozenten der Induktion in der Stabmitte aufgetragen. Die Induktion in der Stabmitte variirt zwischen 162 und 15200. Die Magnetisirungscharakteristik für den zum Ring gebogenen Stab liegt anfangs 50 Proz. und mehr höher als diejenige für den geraden 123 cm langen Stab; bei hohen Induktionen nähern sich beide. F. N.

---

248. ***V. Guillet.*** *Eigenschaften geradliniger Magnete* (L'éclair. électr. 18, p. 441—446. 1899). — Der Verf. benutzt den von A. Guillet in C. R. 128, p. 48. 1899 angegebenen Apparat, der gestattet, die Intensität der Magnetisirung bei vertikaler Lage des Magneten und die Lage der Pole bei horizontaler Lage desselben zu messen. Der Verf. bestimmt den Einfluss der Härtungstemperatur, dann die Stablänge für die grösste spezifische Magnetisirung und die Lage der Pole. F. N.

---

249. ***W. Nikolaieve.*** *Über die elektrostatische oder magnetische Induktion und über den Diamagnetismus* (L'éclair. électr. 20, p. 10—14 u. p. 53—58. 1899). — Der Verf. bespricht die bekannte Abhängigkeit der magnetischen Kräfte und Induktionen von der Permeabilität μ bez. $\sqrt{\mu}$. Parallel dazu stellt er dieselben Ausdrücke auf für die elektrostatischen Kräfte und Induktion in Abhängigkeit der specifischen Induktionskapazität. Es wird insbesondere auch auf die magnetischen bez. dielektrischen Bewegungen und innern Spannungen, allerdings ohne mathematische Entwickelungen, eingegangen. F. N.

---

250. ***S. Franklin und S. Clark.*** *Eine normale Magnetisirungskurve für Eisen* (Phys. Rev. 8, p. 304—309. 1899). — Der Verf. bestimmt für weiches Schmiedeeisen die Magnetisirungskurve nach ballistischer Methode. Er verzeichnet drei B-H-Kurven, wovon die erste so aufgenommen wurde, dass

nach jedem Magnetisirungsschritt das Probestück durch Wechselstrom entmagnetisirt wurde; die Kurve (2) ergab sich, wenn nach jedem Schritt das Eisen heftigen longitudinalen Vibrationen unterzogen wurde, schliesslich ist eine gewöhnliche Magnetisirungskurve vom neutralen Zustande aus gegeben. Die Kurve 1 ist die oberste und hat kein unteres Knie wie die zwei tiefer liegenden, 3 liegt zu unterst. Die Kurve (1) ist innerhalb verschiedener Grenzen integrirt; diese Integrale ergeben die sogenannte Energiefunktion, deren Ableitung nach B eine entmagnetisirende Kraft darstellt, die mit der Koercitivkraft und der aufgewendeten magnetisirenden Kraft im Gleichgewicht ist. F. N.

251. ***Th. Lyle.*** *Hysteresis* (Electrician 43, p. 570—571. 1899). — Bei harmonisch variirender magnetomotorischer Kraft eilt der Magnetismus dem magnetisirenden Strom um einen bestimmten Winkel, die hysteretische Nacheilung, nach. Derselbe findet sich z. B. für $B = 3830$ zu $37{,}5^{\circ}$, für $B = 11480$ zu 19°. Die Nacheilung ist wesentlich geringer, wenn der magnetische Kreis nichtmagnetische Substanzen enthält.

F. N.

252. ***F. Osmond.*** *Über Stahlsorten für Magnete* (C. R. 128, p. 1513—1516. 1899). — Nach Untersuchung der Magnetisirbarkeit von Stahlsorten, welche Ni und Mn in verschiedenen Mengen enthielten, bei Temperaturen zwischen 842° und -190° wird die Behandlungsweise angegeben, durch welche sie zu brauchbaren Magneten verwendet werden können. Die Herstellung derartiger Magnete hat den Vorzug, dass sie nicht gehärtet werden brauchen und dass die magnetischen Eigenschaften in ihrer ganzen Masse konstant sind. Lck.

253. ***F. H. Pitcher.*** *Die Wirkungen der Temperatur und der cirkularen Magnetisirung auf longitudinal magnetisirten Eisendraht* (Phil. Mag. 47, p. 421—433. 1899). — Der verwendete Eisendraht wurde durch ein Solenoid magnetisirt und die Intensität J der Magnetisirung durch ein Magnetometer gemessen. Die Eisenprobe erhitzte der Verf. durch einen in dieselbe geschickten elektrischen Strom. Die durch den Strom hervorgerufene cirkulare Magnetisirung bestimmte der Verf.

dadurch, dass er die magnetischen Messungen einmal in Luft und dann im Vakuum ausführt. Die Curven, welche die Intensität der Magnetisirung in Abhängigkeit der Temperatur darstellen, verlaufen ganz ähnlich wie die Eisencharakteristik und gehen bei 170° durch Null. Sie verlaufen nämlich anfangs ganz flach horizontal und fallen von 500° sehr rasch ab.

F. N.

---

254. ***L. Dumas.*** *Über die Lage der magnetischen Transformationspunkte von Nickelstahl* (C. R. 129, p. 42—45. 1899). — Der Verf. untersucht Nickelstahl, der etwa 20 Proz. Ni und 2 Proz. Cr enthält bei + 15°, bei − 78° und bei − 188°. Die Versuche führen zu folgenden Schlüssen: Die Lage des magnetischen Transformationspunkts hängt nicht allein vom Nickelgehalt ab. Derselbe kann durch Zusätze von Cr und Mn erniedrigt werden, so dass man auch bei sehr niedriger Temperatur unmagnetischen Nickelstahl erhalten kann. Cr erniedrigt den Transformationspunkt nur bei starkem Nickelgehalt.

F. N.

---

255. ***G. Claude.*** *Über die magnetischen Eigenschaften des Eisens bei niedriger Temperatur* (C. R. 129, p. 409—412. 1899). — Die Versuche, die an einer schmiedeeisernen Probe ballistisch angestellt wurden, ergaben, dass die Permeabilität und die Hysteresis bei + 25° und bei − 185° beiläufig konstant bleiben. Es ist übrigens eine unbedeutende Abnahme zu bemerken. Die Induktion schwankte zwischen 10000 und 15000.

F. N.

---

256. ***J. A. Fleming, A. W. Ashton, H. J. Tomlinson.*** *Über die magnetische Hysteresis von Kobalt* (Phil. Mag. 48, p. 271—279. 1899; Electrician 43, p. 837—839. 1899). — Der untersuchte Kobaltring hatte einen Durchmesser von 13,84 cm und einen Querschnitt von 5,23 qcm. Er enthielt 95,95 Proz. Kobalt. Nach ballistischer Methode wurden eine grössere Anzahl B.H.-Schleifen aufgenommen, die in Kurven niedergelegt sind. Für die Hysteresisverluste fand sich die Beziehung: 0,01 $B^{1,6}$. Zum Vergleich werden genau dieselben Kurven für einen ganz entsprechenden Gusseisenring angegeben. Die Magnetisirungskurven beider Körper gleichen einander in ihrem Verlaufe, der Hysteresis-

exponent entspricht demjenigen von Schmiedeeisen. Die absoluten Hysteresisbeträge sind für Kobalt wesentlich höher als für Gusseisen. F. N.

---

257. ***Stevens und Dorsey.*** *Die Wirkung der Magnetisirung auf die Elasticität von Stäben* (Phys. Rev. 9, p. 116—120. 1899). — Die Durchbiegung der betrachteten Stäbe, aus der sich der Elasticitätsmodul berechnete, wurde durch die Bewegung von Interferenzstreifen gemessen.

Eine Hauptschwierigkeit war die Vermeidung von erwärmenden Einflüssen. Als Resultat ergab sich: 1. der Elasticitätsmodul von Schmiedeeisen und Stahl nimmt mit der Magnetisirung zu. Letztere betrug etwa 700. 2. Bei Stahl war zwischen einer Belastung von $^1/_2$—1 kg kein Unterschied zu beobachten. Schmiedeeisen zeigte für die kleinere Belastung eine grössere Verschiebung, gleiche magnetisirende Kraft vorausgesetzt. F. N.

---

258. ***J. S. Towsend.*** *Magnetisirung von Flüssigkeiten* (Phil. Trans. 187, p. 533—549. 1896). — Über die Abhandlung ist bereits nach einem Auszug referirt worden (Beibl. 20, p. 796). G. C. Sch.

259—262. *Magnetismus und molekulare Drehung* (Electrician 43, p. 410—411. 1899). — ***Lord Kelvin.*** *Magnetismus und molekulare Drehung* (Ibid., p. 411). — ***G. F. Fitzgerald*** (Ibid., p. 412). — ***S. P. Thompson.*** *Die Philips'sche Erscheinung* (Ibid., p. 413). — In einer in der Sitzung der Roy. Soc. of Edinburgh eingesandten Mitteilung behauptet Lord Kelvin, dass die magneto-optischen Erscheinungen zu erklären wären durch die Thatsache, dass ein elektrisch geladener Körper in Drehung versetzt wird durch die Erzeugung eines Magnetfeldes um ihn herum. Lord Kelvin gibt jetzt einige erklärende Bemerkungen und bespricht, wie nach seiner Auffassung die Drehung bestehen bleibt, auch wenn das Magnetfeld einen konstanten Wert erhalten hat. Fitzgerald bespricht die Wichtigkeit einer experimentellen Bestätigung und die Erklärung der Zeeman'schen Erscheinung durch die Drehung der Atome. — Vielleicht sind solche elektrostatische Kräfte wirksam bei einer von Philips ent-

deckten und jetzt von Thompson beschriebenen Erscheinung. Durch die Wand einer luftleeren Glaskugel stecken zwei Magnetpole, welche zugleich als Elektroden für elektrische Entladungen dienen. Nachdem die Entladungen einige Zeit ohne Magnetfeld stattgefunden haben, lässt man diese aufhören, und das Magnetfeld wird erregt. Es bildet sich dann im Raume zwischen den Polen in einer Ebene senkrecht zu den Kraftlinien ein leuchtender, lebhaft rotirender Ring, welcher einige Sekunden bestehen bleibt und allmählich verschwindet. Die Erscheinung tritt sogar 5—10 Min. nach dem Aufhören der Entladungen noch ein. Die Drehungsrichtung ändert sich mit der Richtung des Feldes. Thompson erklärt die Erscheinung durch eine Einwirkung des Magnetfeldes auf radiale elektrische Entladungen zwischen den Polen und den Wänden des Gefässes, welche durch elektrostatische Kräfte während des Entstehens des Magnetfeldes erregt werden. L. H. Siert.

---

263. ***Lord Kelvin.*** *Magnetismus und molekulare Rotation* (Electrician 43, p. 531—532. 1899 und Phil. Mag. 48, p. 236—239. 1899). — Der Verf. betrachtet die Induktion eines elektrischen Stroms in einem endlosen Draht, sofern in demselben ein magnetisches Feld erzeugt wird. Einen Strom C fasst er als eine Summe von Glas- und Harzelektricität, je von der Grösse $C/2$ auf.

An Stelle des Metalldrahts setzt er dann eine endlose Röhre nicht leitenden Materials, die z. B. mit Glaselektricität behaftet und mit einem inkompressiblen, nicht leitenden Fluidum gefüllt ist, welches mit der gleichen Menge Harzelektricität behaftet ist. Da das Fluidum und die Röhre gleiche und entgegengesetzte Tangentialkräfte erfahren, so werden das Fluidum und der Ring in entgegengesetzter Richtung rotiren. Auf Grund von Zeeman's neulicher Entdeckung kommt dann Lord Kelvin zu demselben Schluss, den schon Larmor ausgesprochen hat: Ein dreifach magnetischer Hauptoscillator muss fähig sein, in Bezug auf irgend welche Molekularaxe erregt zu werden, sonst würde nur eine verschwommene Verbreiterung und Verdopplung statt einer bestimmten Verdreifachung entstehen.

F. N.

---

264. ***John C. Shedd.*** *Eine Interferometerstudie der 'trahlungen im magnetischen Feld. I* (Phys. Rev. 9, p. 1—19. 899). — Den ersten Teil bildet eine geschichtliche Übersicht ber das Zeeman'sche Phänomen, die darauf bezüglichen 'heorien von Lorentz und Stoney und die angewandten Mehoden der Untersuchung, die photographische und interferoaetrische; die letztgenannte Methode wird als die aussichtsvollere rkannt. Nach einer zusammenfassenden Darstellung des egenwärtigen Standes der Frage folgt der zweite, experimentelle 'eil, für den folgende zwei Aufgaben aufgestellt wurden. . Qualitative Analyse möglichst vieler Spektrallinien möglichst ieler verschiedener Stoffe und Klassifikation derselben nach 'ypen. 2. Quantitative Messung der Änderung der Wellenänge und des Verhältnisses e/m und Klassifikation hiernach.)arauf sind beide Klassifikationen in Beziehung zu bringen.

Zu dieser umfangreichen Arbeit will der Verf. den Anfang iefern, indem er I. die Bedingungen untersucht, welche die 3eobachtung der magnetischen Erscheinung beschränken, II. die Handhabung der genannten zwei Methoden vergleicht, III. den Einfluss der Temperatur und IV. möglichst viele Spektrallinien ıntersucht. Bezüglich des vorliegenden I. Teils kommt er zu 'olgenden Ergebnissen: 1. Die Trennung der D-Linien einer 'lamme kann bei der Temperatur der Bunsen- oder Sauerstoffgebläseflamme nur unter Maassregeln gegen spontane Umkehrung deutlich beobachtet werden. 2. Die Beobachtung ist viel befriedigender parallel dem magnetischen Feld als senkrecht dazu. 3. Man beobachtet ein zeitliches Zurückbleiben bei Erregung und Unterbrechung des Magnetismus. 4. Die Feldstärke muss mindestens 15000 C.G.S.-Einheit betragen. 5. Spektra von höherer als 2. Ordnung sind zu schwach.

R. Lg.

---

265. ***Hirschmann.*** *Centrifugenunterbrecher* (Fortschritte a. d. Gebiet d. Röntgenforsch. 2, p. 187—189. 1899). — Durch eine rotirende isolirende Scheibe wird ein Quecksilberstrahl unterbrochen, weiter schaltet der Verf. vor den Kondensator einen Widerstand, um das Induktorium bei den verschiedensten Stromstärken benutzen zu können. E. W.

---

266. **Walter.** *Über den Wehnelt'schen Unterbrecher* (Fortschritte a. d. Gebiet d. Röntgenforsch. 2, p. 181—187. 1899). — Im wesentlichen dasselbe wie in Wied. Ann. 68, p. 233. 1899 nebst einigen praktischen Winken. E. W.

---

267. ***C. S. Whitehead.*** *Über die Wirkung einer festen, leitenden Kugel in einem variablen magnetischen Feld auf die magnetische Induktion eines ausserhalb liegenden Punktes* (Phil. Mag. 48, p. 165—180. 1899). — Der Verf. gibt eine lange mathematische Entwicklung, welche Ausdrücke für die magnetische Induktion, normal und tangentiell zu der betrachteten Kugelfläche liefert, und zwar in Abhängigkeit vom Maximalstrom in dem induzirenden Kreis, von dessen Radius, vom Abstand desselben bis zur Oberfläche der Kugel bez. Platte und schliesslich von der Permeabilität, dem specifischen Widerstand der Kugel und von der Frequenz des Stroms. F. N.

---

268. ***W. Weiler.*** *Apparat für Wechselströme* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 12, p. 198—200. 1899). — Der Verf. hat einen Apparat konstruirt, welcher das in dieser Zeitschrift (7, p. 1) beschriebene Influenzdrehfeld in einfacherer Form für den Unterricht darstellt. Mittels Kurbel rotirt ein Ebonitcylinder in einem passenden Glasgefäss. Der Cylinder trägt oben tiefere Eindrehungen zur Aufnahme von Schleifringen, die mit den Enden eines Metallstreifens in Verbindung stehen, welcher auf der obern und untern Grundfläche und zwei entgegengesetzten Seiten des Mantels entlang läuft. Das Glasgefäss trägt auf der Innenseite zwei voneinander isolirte Stanniolstreifen, welche zusammen $^2/_3$ der Oberfläche bedecken und mit je einem Pol einer Influenzmaschine verbunden sind; ein Stativ trägt die Bürsten, welche den elektrischen Strom fortführen. Vermehrt man die Metallstreifen des Cylinders, so kann der Apparat zur Erzeugung von z. B. Zwei- und Dreiphasenströmen dienen. Der Apparat lässt sich auch für dynamische Elektricität verwenden; er wird angefertigt von E. Leybold's Nachfolger in Köln. K. Sch.

---

269. ***A. Tauber.*** *Über die Induktion in rotirenden Körpern* (Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte Düsseldorf 1898, p. 14—17). — Das zu besprechende Problem lautet: Ein körperlicher Leiter von homogener Struktur, der die Form eines Rotationskörpers habe, rotire in einem unveränderlichen (etwa von permanenten Magneten erzeugten) Magnetfelde mit gleichförmiger Geschwindigkeit um seine Axe. Dann werden sich in diesem Körper stationäre elektrische Ströme entwickeln. Die Stärke und Richtung dieser letztern ist zu ermitteln.

Dies Problem ist für die Kugel von Hertz in seiner Dissertation gelöst worden. Die Ableitung der Differentialgleichungen des Problems aus den Maxwell'schen Gleichungen ist von Mathieu gegeben worden. Von C. Neumann rührt die Behandlung eines freilich sehr speciellen Falls her, wobei die Helmholtz'sche Theorie zu Grunde gelegt wurde.

Der Verf. hat das Problem allgemein untersucht und gefunden, dass die Differentialgleichungen desselben durch die successiven Konstruktionen gewisser harmonischer Funktionen mit vorgegebenen Randbedingungen integrirt werden können. In manchen Fällen, insbesondere bei der Kugel, vereinfacht sich die Untersuchung erheblich und kann viel kürzer gefasst werden, als bei Hertz. G. C. Sch.

---

270. ***E. H. Barton.*** *Äquivalenter Widerstand und Selbstinduktion eines Drahtes gegen eine oscillatorische Entladung* (Proc. Phys. Soc. of London **16**, p. 409—419. 1899; Phil. Mag. **47**, p. 433—441. 1899). — Die bezüglichen Formeln für einfache harmonische Schwingungen hat schon 1886 Lord Rayleigh als Erweiterung von Maxwell's Behandlung der Selbstinduktion eines cylindrischen Drahtes gegeben. Der Verf. stellt sich die Aufgabe, die Formeln für gedämpfte Schwingungen abzuleiten. Seine Rechnungen schliessen sich eng an die seines Vorgängers an. Es findet sich für den äquivalenten Widerstand:

$$R'' = R\left\{1 + \frac{1 + K^2}{12} p^2 \alpha^2 \mu^2 + \frac{K(1 + K^2)}{24} p^3 \alpha^3 \mu^3 \right.$$
$$\left. - \frac{1 - 2K^2 - 3K^4}{180} p^4 \alpha^4 \mu^4 \dots \right\}$$

und für die äquivalente Selbstinduktion:

$$L'' = l\left\{A + \mu\left(\tfrac{1}{2} + \frac{K}{6}\,p\,\alpha\,\mu - \frac{1-3K^2}{48}\,p^2\alpha^2\mu^2 - \frac{K(1-K^2)}{45}\,p^3\alpha^3\mu^3\ldots\right)\right\},$$

wo A, l, K, p, μ, α, A bez. den Ohm'schen Widerstand, Drahtlänge, Dämpfungskonstante, Schwingungszahl in der Zeit 2π, Permeabilität, Leitfähigkeit der Einheit der Drahtlänge, eine Konstante bedeuten.

Mit $K = 0$ gehen hieraus die bekannten Formeln von Lord Rayleigh hervor. Die Vergleichung zeigt, dass sowohl Widerstand als Selbstinduktion durch die Dämpfung vergrössert werden.

Für sehr rasche Schwingungen folgt:

$$R'' = R\left(\alpha\,\mu\,p\sqrt{(1+K^2)^3}\right)^{1/2}.\cos\frac{\Theta}{2}$$

$$L'' = l\left\{A + \left(\frac{\mu\sqrt{1+K^2}}{\alpha\,p}\right)^{1/2}.\cos\frac{\Theta}{2}\right\},$$

wo Θ definirt ist durch $\cot \Theta = K$ und woraus weiterhin als Spezialfälle ($K = 0$) die Lord Rayleigh'schen Hochfrequenzformeln:

$$R' = R\sqrt{\tfrac{1}{2}\,\alpha\,\mu\,p} \text{ und } L' = l\left\{A + \sqrt{\frac{\mu}{2\,\alpha\,p}}\right\}$$

hervorgehen.

Aus den letzten Formeln ergibt sich durch Division:

$$\frac{R''}{R'} = 2^{1/2}\left(1 + K^2\right)^{3/4}.\cos\frac{\Theta}{2},$$

also unabhängig von p und nur Funktion von K. Der Quotient R''/R' wächst beständig mit K. Beispielsweise beträgt dieser Quotient für $K = 0, 1, 2, 3$ bez. 1, 2,197, 4,602, 7,85.

Zum Schluss folgen noch graphische Darstellungen von Wellenzügen für $K = 1$ und $K = 3/10\,\pi$. Der letztere Wert ist durch frühere Versuche des Verf. (Beibl. 23, p. 574) veranlasst; ihm entspricht $R''/R' = 1{,}054$, womit wenigstens eine Annäherung an den beobachteten Wert gewonnen ist.

R. Lg.

---

271. ***E. H. Barton* und *W. B. Morton*.** *Über das Kriterium für die oscillatorische Entladung eines Condensators* (Phil. Mag. (5) 48, p. 143—147. 1899). — Bedeuten C, L, R die Kapazität, die Selbstinduktion und den Ohm'schen Widerstand eines Kondensatorkreises, so ist die bekannte Bedingung

ür oscillatorische Entladung $C < 4L/R^2$, wie man aus der Gleichung

$$0 = \frac{Q}{C} + R.\frac{dQ}{dt} + L\frac{d^2Q}{dt^2}$$

ndet. Nimmt man jedoch auf die Verteilung des Stroms im Draht Rücksicht, so hat man nach Maxwell und Lord Rayleigh auf der rechten Seite der Gleichung noch eine unendliche Reihe von Gliedern

$$-\frac{1}{12}R\alpha^2\mu^2\frac{d^3Q}{dt^3} + \frac{1}{48}R\alpha^3\mu^3\frac{d^4Q}{dt^4} - \ldots$$

eizufügen. Die Koeffizienten dieser Glieder sind klein, selbst ür einen dicken Eisendraht ist der Koeffizient des 1. Gliedes $< R.10^{-5}$.

Schon durch graphische Darstellung überzeugt man sich, ass der oben angebene kritische Kapazitätswert der einfachen Theorie einer oscillatorischen Entladung entspricht. Die Berechnung, die auf zwei Arten ausgeführt wird, führt zu dem Wert

$$\frac{1}{C} = \frac{R^2}{4L}\left\{1 - \frac{1}{24}\left(\frac{\mu l}{L}\right)^2 - \frac{1}{192}\left(\frac{\mu l}{L}\right)^3 + \frac{37}{11520}\left(\frac{\mu l}{L}\right)^4 \ldots\right\}$$

o l die Länge des Drahtes bedeutet. Man sieht, dass dieser ritische Kapazitätswert grösser ist als der der einfachen Theorie.

R. Lg.

---

272. ***E. H. Barton* und *W. B. Morton*.** *Ergänzende Notiz zu der Abhandlung: Über das Kriterium für die oscillatorische Entladung eines Kondensators* (Phil. Mag. (5) 48, p. 148–150. 1899). — Dem oben erhaltenen Ergebnis, dass bei Rücksichtnahme auf die Stromverteilung im Draht ein Kondensator von der kritischen Kapazität $C = 4L/R^2$ sich oscillatorisch entladet, wird scheinbar widersprochen durch die bekannte Thatsache, dass für Schwingungen L kleiner, R grösser wird als für stetige Entladung. Die Erklärung liegt in der Wirkung der Dämpfung auf die Selbstinduktion L und den Widerstand R. Von Barton (vgl. zweitvorhergehendes Referat) wurde nämlich gezeigt, dass beide durch Dämpfung vergrössert werden. Genauere Untersuchung zeigt dann fernerhin, dass L stärker zunimmt als R. Da die Abnahme von L bei ungedämpften Schwingungen in der Oberflächenkonzentration des Stroms begründet ist, so liegt die Vermutung nahe, dass bei

vorhandener Dämpfung eine *Axenkonzentration* des Stroms eintritt. Diese Vermutung wird durch Aufstellung der Formel für die Stromdichte bestätigt. R. Lg.

---

273. ***E. B. Rosa.*** *Über die Ableitung der Gleichungen einer ebenen elektromagnetischen Welle* (Phys. Rev. 8, p. 282—296. 1899). — Als Ergänzung der direkten, abstrakten Ableitung der Gleichungen einer elektromagnetischen Welle und ihrer Eigenschaften aus den allgemeinen Feldgleichungen gibt der Verf. eine anschauliche Entwicklung derselben aus den zwei fundamentalen Sätzen der Maxwell'schen Theorie, welche einen tieferen physikalischen Einblick in den inneren Mechanismus der elektromagnetischen Wellen verschafft. R. Lg.

---

274. ***G. V. MacLean.*** *Geschwindigkeit elektrischer Wellen in der Luft* (Phil. Mag. (5) 48, p. 115—131. 1899). — Um dem Einwand von Sarasin und De la Rive zu entgehen werden Oscillator und Resonator in geometrischer und elektrischer Beziehung gleich gestaltet. Die Kapazitäten derselben sind die Belege von gleichen Franklin'schen Tafeln, die Selbstinduktion bringen die Zuleitungsdrähte hervor, welche in kleine dünne Platinspiralen mit 1 mm grossen Platinkugeln endigen. Die Oscillatorkugeln hatten 4 mm Abstand; die Resonatorkugeln bildeten einen Kohärer und konnten mittels einer Schraube und der elastischen Kraft der Spiralfedern beliebig stark aneinander gedrückt werden. Nach vielen Versuchen mit Marconi- und Branly-Röhren etc. ergab sich die erwähnte Kohärerkonstruktion als allein brauchbar für Messungszwecke. In den Kohärerkreis war ein Milliampèremeter, ein passender Widerstand und ein Nebenschluss eingeschaltet. Der Resonator mit allem Zubehör war auf einem fahrbaren Gestell montirt und konnte zwischen dem Oscillator und dem 12,67 m davon entfernten metallenen Reflektor verschoben werden. Die mitgeteilten Beobachtungsreihen lassen die Knoten und Bäuche sehr deutlich erkennen. Das Gleichbleiben der primären Funken wurde durch Wasserspülung über dem Hg des Unterbrechers erzielt.

Eine eigentümliche Erscheinung war, dass das Milliampèremeter des Kohärers bereits beim Schliessen des primären

Stroms, d. h. ehe Funken übergingen, einen Ausschlag gab; beim Einsetzen des primären Funken vergrösserte sich der Ausschlag. Zweifellos ist diese Erscheinung, deren Wirkung eliminirt werden musste, elektrostatischer Art und wirft Licht auf die Erklärung der Wirkungsweise des Kohärers.

Die Schwingungsdauer des Oscillators wurde auf photographischem Wege bestimmt. Zwar waren die Funken zu klein und nicht aktinisch genug; jedoch gelang die Aufnahme an einem andern Oscillator mit 4 mal grösserer Kapazität und 100 mal grösserer Selbstinduktion, woraus nach der Formel $T = 2\pi\sqrt{LC}$ die Berechnung für den angewandten Oscillator möglich war. Aus λ und T ergab sich $V = 2{,}991 \cdot 10^{10}$ cm/sec. Den Schluss bilden Kontrolversuche mit veränderter Kapazität, Selbstinduktion und Widerstand des Oscillators oder Resonators.

R. Lg.

---

275. **Ed. Branly und G. Le Bon.** *Über die Absorption der Hertz'schen Wellen durch nichtmetallische Körper* (C. R. 128, p. 879—882. 1899). — Die Untersuchung, welche durch die Erfahrungen der Hertz'schen Telegraphie nahe gelegt wurde, wurde in der Weise geführt, dass in einer Höhlung eines quaderförmigen Blocks aus dem betreffenden Material die Feilichtröhre samt Säule und Läutewerk untergebracht wurde. Sie erstreckte sich auf feuchten und trockenen Cement, Sandstein und Sand. Die Ergebnisse sind: Die Undurchdringlichkeit für Hertz'sche Wellen 1. hängt ab von der Natur der Stoffe, ist sehr gross bei Portlandcement, sehr klein bei Sand und Sandstein; 2. wächst mit der Dicke, so dass Cementwände von 30 cm Dicke viel weniger durchlässig sind als solche von 10 cm; 3. wird durch die Feuchtigkeit erheblich vergrössert.

R. Lg.

---

276. **E. H. Barton.** *Abschwächung elektrischer Wellen längs einer Linie von verschwindendem seitlichen Leitungsverlust* (Proc. Phys. Soc. Lond. **16**, p. 219—229. 1899). — Bereits (Beibl. **23**, p. 574) referirt nach Phil. Mag. (5) **46**, p. 296—305. 1898.

R. Lg.

---

277. **H. Rebenstorff.** *Zur Vorführung der Funkentelegraphie* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 12, p. 201—203. 1899). — Der Verf. gibt zunächst die Herstellung eines Ko-

härers aus einem Glasröhrchen von 10 cm Länge, Kügelchen von zusammengedrückter Aluminiumfolie und Kupferdrähten an. Sodann beschreibt der Verf. einen Kohärer von G. Lorenz in Chemnitz, sowie Versuche mit demselben. Bei diesem Kohärer ist nur das eine Drähtchen fest eingespannt, der am andern Ende herausragende Platindraht bleibt locker; ausserdem ist zwischen dem Kohärer und dem Klöppel der Klingel ein Zwirnsfaden ausgespannt; durch diese Abänderung wird der schädliche Einfluss der bei dem Arbeiten des Läutewerks auftretenden elastischen Schwingungen beseitigt. K. Sch.

---

278. ***L. Arons.*** *Über die direkte Verbindung von Aluminium und Stickstoff im elektrischen Licht* (Naturw. Rundsch. 14, p. 453—454. 1899). — Mit Untersuchungen über den elektrischen Lichtbogen beschäftigt, erzeugte der Verf. den Bogen auch in Atmosphären von reinem Stickstoff, und zwar bei den verschiedensten Drucken. Auf Grund seiner Versuche glaubte derselbe zu der Ansicht berechtigt zu sein, dass die Nitridbildung bei dem Zustandekommen des Bogens von grosser Bedeutung ist — ähnlich wie die Oxydationsvorgänge bei dem Metalllichtbogen in Luft, auf die schon de la Rive im Jahre 1849 hinwies. Freilich überziehen sich bei der Mehrzahl der vom Verf. benutzten Metalle (Pt, Zn, Cu, Sn, Pb, Fe, Cd) diese nur mit äusserst feinen Anflügen oder gar nur mit „Anlassfarben“, so dass der Nachweis der Nitride nicht zu erbringen ist. Immerhin lässt der Umstand, dass namentlich bei niedern Drucken das Eisen silberglänzend wird, nachdem es bis zur Rotglut erhitzt war, die äusserst dünne Bekleidung als ein Nitrid erkennen — das Eisen bildet deren mehrere, von denen eines bisweilen eine sehr spröde „silberweisse“ Masse bildet.

Eine besonders reichliche Nitridmenge erhielt der Verf. dagegen, als der Bogen zwischen Aluminumelektroden erzeugt wurde. Der Bogen entsteht leicht und kann bequem auf 3 mm Länge gebracht werden. Die Elektroden werden stark zerfressen, bei niedern Drucken zeigt sich ein feines Funkensprühen, ähnlich dem beim Verbrennen von Eisen in Sauerstoff, bei höhern Drucken häufig eine förmliche Flamme. Wie bei den andern Metallen, bedeckt sich die Glocke, in der der Bogen brennt, mit einer sehr gleichmässigen Schicht von feinstem

Metallstaub. Dagegen sind die Elektroden mit dem grauschwarzen Nitrid bedeckt.

Im ausgesprochensten Gegensatze zum Aluminium steht das Silber; während in Luft sich der Lichtbogen zwischen Silberelektroden ausserordentlich leicht bildet, kommt er in einer Stickstoffatmosphäre kaum zu Stande — nur ganz gelegentlich konnte er bei äusserst kleinem Elektrodenabstand (0,5 mm) mit sehr starken Strömen erhalten werden. Es scheint das damit zusammenzuhängen, dass Silber und Stickstoff weniger leicht in Verbindung treten. Dem gleichen Umstande kann man die Sonderstellung des Silbers gegenüber den andern Metallen (Zn, Fe, Cu, Pt, Al) zuschreiben, die Hr. Kreusler vor kurzem bei photoelektrischen Versuchen (Beibl. 22, p. 698) fand. Die photoelektrischen Ströme wurden zwischen einer Kugelkalotte und einem Draht erzeugt; bei allen Metallen fand sich eine „Ermüdungserscheinung“. Dieselbe beruht auf einer Oberflächenveränderung, die, abgesehen von der Abnahme des Stroms, dadurch bemerkbar wird, dass sich mit der Zeit der Schatten des Drahts auf der Kugelkalotte beim Anhauchen als scharfe Linie markirt. Die Erscheinung fehlte nur beim Silber. Die bei der Ausnahmestellung des Silbers naheliegende Vermutung, dass es sich um eine Oxydation der Metalloberflächen handelt, widerlegt Hr. Kreusler durch den Hinweis auf das Eintreten der Erscheinung beim Platin. Der Verf. vermutet, dass auch hier Nitridbildungen eine Rolle spielen, die beim Silber fortfallen. G. C. Sch.

---

279. ***O. Hartmann.*** *Akustische Erscheinungen am elektrischen Lichtbogen* (Elektrotechn. Ztschr. 20, p. 369—370. 1899). — Der Verf. gibt zunächst für die von H. Th. Simon (Wied. Ann. 64, p. 233—239. 1898) beschriebenen akustischen Erscheinungen am elektrischen Flammenbogen, der sich nach diesen Versuchen sowohl zur Umwandlung akustischer Wellen in elektrische als auch elektrischer in akustische benutzen lässt, eine neue Erklärung: Jede auftreffende Luftwelle lässt die Stromfäden des Flammenbogens vibriren, die der äusseren Schichten mehr, wie die der inneren. Denkt man sich das Feld aus ringförmigen Kraftfeldern aller einzelnen Stromfäden zusammengesetzt, so ist ersichtlich, dass die vibrirenden äusseren

Stromfäden die Kraftlinien der inneren schneiden, wodurch entsprechende E.M.K. erzeugt werden. Umgekehrt erzeugen oscillatorische E.M.K. Vibrationen der Stromfäden. — Darnach beschreibt der Verf. eine Reihe weiterer akustischer Versuche am Flammenbogen, welche nach folgendem Schema angestellt werden: Der Strom des Flammenbogens geht durch die Primärspule eines Transformators. Beim Verbinden eines der beiden Sekundärdrähte unter sich, mit den Händen, der Erde, den Belegungen eines Kondensators etc. wird ein lauter Ton am Flammenbogen gehört. Die Erscheinungen werden durch Stromschwankungen und dadurch hervorgerufene Induktionsrückwirkungen des sekundären Systems erklärt. Es ist nicht gesagt, was für eine Stromquelle benutzt wurde. H. Th. S.

---

280. ***J. C. Beattie.*** *Entweichen von Elektricität aus geladenen Körpern bei mässigen Temperaturen* (Phil. Mag. (5) 48, p. 97—106. 1899). — Ein Eisenblechparallelepiped (34 cm lang, 9 cm breit und 6 cm tief) wird mit seiner Axe horizontal aufgestellt; an den Boden ist ein horizontales Blech *MM* angelötet, das ihn in zwei Hälften teilt; zwei durch ein ➤ Blech verbundene das Bleche *PP* sind in die beiden durch das horizontale Blech entstandenen Hälften eingeführt, das horizontale Stück des ➤ ist mit einem Elektrometer verbunden. *MM* besteht aus Eisen, *PP* aus Zink oder Eisen. Man erhitzt dann den Eisenkasten und ermittelt den Elektricitätsverlust des Elektrometers. Der Elektricitätsverlust ist bei gewöhnlicher Temperatur klein und ändert sich nicht beim Erhitzen auf 350°, sei es, dass das *MM* unbedeckt ist, sei es, dass es Metallschalen mit lebhaft siedendem Wasser oder Jod enthält, oder dass verschiedene Salze darauf gebracht werden; nur wenn man Kaliumbichromat und Jod, oder NaCl und Jod auf *MM* brachte, trat eine starke Zerstreuung ein. Auch $KMnO_4$, sowie MnO_2 und $KClO_3$ gaben starke Zerstreuung. Eine Erklärung der höchst komplizirten Verhältnisse und Versuchsergebnisse ist nicht gegeben. E. W.

---

281. ***W. de Nikolaieve.*** *Über die mechanischen Wirkungen der disruptiven Entladung* (Journ. de Phys. (3) 8, p. 431—433. 1899). — Bringt man zwischen die Elektroden einer

Batterie von 17 grossen Leydner Flaschen einen trockenen Wattenbausch, so wird er von einem Kanal von 6 mm durchsetzt, dessen Durchmesser grösser als der Abstand der Elektroden ist. Die Watte entzündet sich nur, wenn die Elektroden sie berühren. Tränkt man die Watte mit Wasser oder mit Vaselin, so bleibt die Flüssigkeit in den kleinen Kanälen der Watte, der entstehende grosse Kanal ist grösser als bei trockener Watte. Bringt man dünne Aluminiumbleche zwischen Kartonscheiben und schaltet sie zwischen den Entlader, so entstehen im Metall Vertiefungen, die Erhöhungen im Karton entsprechen. Öffnung und Tiefe der Vertiefungen wechseln mit der Intensität der Entladung und dem Abstand zwischen Metall und Karton. Die Erscheinungen sind besonders deutlich mit Blättern aus rotem Kupfer (0,05—0,025 mm dick), in ihnen entstehen Löcher. Dies tritt auch ein, wenn man ein solches Blatt zwischen den Elektroden des Entladers anbringt, selbst wenn diese das Kupferblatt berühren. E. W.

---

282. ***J. Trowbridge* und *J. C. Howe*. *Explosive Wirkungen elektrischer Entladungen*** (Phil. Mag. (5) 48, p. 279 —286. 1899). — Um die Stromstärke bei den Entladungen seiner grossen Batterien zu messen, verwendet Trowbridge entweder das Riess'sche Luftthermometer, oder das Kinnerley'sche Thermometer. Der Draht gerät im ersten Fall ins Glühen und in Schwingungen, die Ausschläge des Manometers gehen sehr schnell zurück, so dass man hier wohl eine explosive Wirkung hat, die die Verf. elektrostatischen Vorgängen zuschreiben. An dem Drahte treten zahlreiche Seitenentladungen auf.

Bei dem Kinnerley'schen Thermometer konnte die Funkenstrecke f bis über 80 cm vergrössert werden. Bis zu ca. 50 cm wuchs die Wirkung, d. h. der Ausschlag des Manometers, dann nahm sie wieder ab. Bildete die Funkenstrecke nebst ihren Zuleitungen einen Teil des primären Kreises eines Transformators, so wuchs bis zur Schlagweite von f bei etwa 10 cm erst die Schlagweite im sekundären Kreis und nahm dann wieder ab. Es liegt dies an der verschiedenen Art der Entladungen.

Noch sind einige Versuche über die Zahl der Entladungen eines Kondensators beschrieben, der von einer grossen Batterie

unter Einschaltung eines grossen Widerstandes geladen wird, sie dürften mit den Resultaten anderer übereinstimmen. Der Verf. schliesst: Die explosive Wirkung von elektrischen Entladungen rührt eher von einer elektrostatischen als einer Wärmewirkung her. Eine grosse Analogie besteht zwischen den Bedingungen an den Elektroden einer Funkenstrecke und denen einer Voltasäule. Dass das elektrische Feld um eine Funkenstrecke mit der Entfernung weit schneller abnimmt als das elektromagnetische rührt von einem Verbrauch von Energie durch molekulare Bewegungen her. E. W.

---

283. ***R. Blondlot.*** *Elektromotorische Kraft, erzeugt in einer Flamme durch magnetische Einwirkung* (C. R. **128**, p. 1497 —1498. 1899). — In den Rändern einer breiten, fächerförmigen Gasflamme stecken zwei Platindrähte, welche zu einem Elektrometer führen. Wird nun ein Magnetfeld senkrecht zur Ebene der Flamme erregt, so wird eine E.M.K. angezeigt, deren Richtung mit dem Magnetfelde wechselt. Die Erklärung dieses Versuchs ist, dass die aufsteigenden Flammengase sich wie ein bewegter Leiter verhalten. L. H. Siert.

---

284. ***Über die neuesten Versuche von N. Tesla mit Strömen hoher Wechselzahl*** ([russ.] Journal Elektritschestwo, p. 163 —166). — In der vorliegenden Notiz werden, leider ohne Quellenangabe, eine Anzahl neuerer von Tesla ersonnener Apparate, besonders einige neue Unterbrecher mit flüssigen Kontakten beschrieben und auf die praktische Anwendung einiger Versuchsergebnisse, so namentlich das Losreissen von Oberflächenpartikeln und die starke Erwärmung von Leitern durch die mächtigen Wechselströme hoher Frequenz hingewiesen. H. Pf.

---

285. ***G. A. Hemsalech.*** *Über die Spektren oscillirender Entladungen* (C. R. **129**, p. 285—288. 1899). — Frühere Versuche hatten dem Verf. und A. Schuster gezeigt, dass, wenn man in den äusseren Kreis einer Leydner Flasche eine Selbstinduktion schaltet, in dem Spektrum des Funkens die Luftlinien fast ganz verschwinden und nur die Metallinien bleiben. Weitere Versuche bei Lippmann ergaben, dass bei passender Wahl der Selbstinduktion gewisse Linien verschwinden, andere

ın Intensität wesentlich zunehmen. Bei den Versuchen wurden lrei Leydner Flaschen benutzt und Selbstinduktionen von),00012 bis 0,0038 Henry.

Die Erscheinungen erklären sich aus einer Herabsetzung ler Temperatur bei Anwendung einer Selbstinduktion; in der Γhat verschwinden die kurzen oder hoher Temperatur ent-ıprechenden, die langen bleiben unverändert bez. werden leb-ıafter und schärfer. Manchmal erscheinen auch sonst nicht ichtbare Linien, vor allem diejenigen der Verunreinigungen.

Eine Tabelle erläutert das Verhalten beim Wismut.

Bei Wasserstoff von Atmosphärendruck treten die Haupt-inien scharf auf, bei langer Exposition einige sonst nur in Entladungsröhren sichtbare. E. W.

---

286. ***J. Elster* und *H. Geitel*. *Über einen Demonstrations-pparat zu lichtelektrischen Versuchen in polarisirtem Licht*** Sepab. Ohne Citat. 5 pp. 1899). — Der photoelektrische Strom ı einer lichtelektrischen Vakuumzelle, deren Kathode aus der piegelnden flüssigen Legirung von Kalium und Natrium ge-ildet wird, ist von dem Einfallswinkel und der Schwingungs-.chtung des erregenden Lichts abhängig. Bei den frühern 'ersuchen verbanden die Verf. die Alkalimetallfläche mit em negativen Pol einer galvanischen Batterie von 250 Volt pannung, den als Anode dienenden Platindraht mit dem positiven 'ol und schalteten in den Stromkreis ein sehr empfindliches :osenthal'sches Galvanometer ein, das zur Messung der Inten-tät des durch die Belichtung mit polarisirtem Lichte aus-ɜlösten photoelektrischen Stroms diente. Handelt es sich nur n Demonstration dieser Versuche vor einem grössern Zuhörer-:eise, so kann man die Batterie durch eine Trockensäule und ıs Galvanometer durch ein Exner'sches Elektroskop ersetzen. ie Verf. beschreiben einen diesbezüglichen Apparat, mit dessen ilfe sich folgende Versuche anstellen lassen: 1. Nachweis, ıss bei schief einfallendem Strahl die Intensität des photo-ɜktrischen Stroms ein Maximum wird, wenn die Polarisations-ıene senkrecht zur Einfallsebene steht, die elektrischen Ver-hiebungen im Strahle also in der Einfallsebene erfolgen, dass ıgegen der Strom fast ganz erlischt, sobald die Polarisations-ene mit der Einfallsebene zusammenfällt, die elektrischen

Verschiebungen also parallel der Kathode erfolgen. 2. Nachweis, dass bei gleichbleibender Lichtintensität die Stärke des photoelektrischen Stroms lediglich von der Orientirung der Lichtschwingungen abhängig ist und die periodischen Schwankungen derselben nicht etwa durch Fehler im Apparat bedingt werden. 3. Nachweis, dass wenn die elektrischen Verschiebungen im Lichtstrahl *in* der Einfallsebene erfolgen, der photoelektrische Strom in der Höhe des Einfallswinkels ein Maximum erreicht. 4. Schliesslich lässt sich noch ein interessanter Versuch mit natürlichem Licht ausführen. Trifft nämlich ein Strahl derartigen, nicht polarisirten Lichts die Kathodenfläche senkrecht, so erfolgen auch hier alle elektrischen Verschiebungen im Strahl parallel zur Kathodenfläche. Nach den Erfahrungen mit polarisirtem Licht darf also auch in diesem Fall eine nur geringe Entladung eintreten. Sobald man also den Strahl schief auf die Fläche auftreffen lässt, so müssen auch im natürlichen Licht elektrische Verschiebungen auftreten, die in der Einfallsebene verlaufen, es muss daher auch hier mit wachsendem Einfallswinkel die Stromintensität zunehmen und ein Maximum erreichen. G. C. Sch.

---

287. ***F. Neesen.*** *Über die Wirkung eines magnetischen Kraftfelds auf elektrische Entladungen in luftverdünnten Räumen* (Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte Düsseldorf 1898, p. 29—30). — Herr Melani hat die Ergebnisse mehrerer Versuchsreihen wiedergegeben, wonach u. a. die Übereinstimmung in der Richtung der magnetischen Kraftlinien mit der Richtung der Stromlinien bei Entladung in luftverdünnten Räumen diese Entladung bedeutend erleichtern soll, während ein Gegensatz zwischen diesen Richtungen die Entladung erschwert. Die Versuche stimmten nicht mit Erfahrungen, welche Prof. Paalzow und Neesen gemacht hatten. Es wurden daher von beiden diese Versuche in einem möglichst homogenen Feld wieder aufgenommen. Die Entladungsröhre befand sich axial zwischen den Enden zweier starker Polschuhe, oder war in eine Höhlung der letztern eingeführt.

Bei dieser Anordnung hatte im Gegensatz zu dem Ergebnis von Melani die Richtung der magnetischen Kraftlinien keinen Einfluss. Der Grund zu dem Unterschied kann vielleicht

n Unsymmetrien des magnetischen Felds gegen die Entladungsbahn bei der Anordnung von Melani liegen.

Es zeigte sich nebenbei während dieser Versuche bei besonders gestalteten Röhren die Wirkung der magnetischen Ablenkung in auffälliger Weise. Die einfache Regel, dass das Kathodenlicht sich in die durch die Kathode gehenden magnetischen Kraftlinien einstellt, ist jedenfalls in dieser Allgemeinheit nicht richtig. G. C. Sch.

---

288. ***E. Bouty.*** *Besitzen verdünnte Gase eine elektrolytische Leitfähigkeit?* (C. R. **129**, p. 152—153. 1899). — Daraus, dass eine zwischen die zwei Platten eines Kondensators gebrachte mit verdünnten Gasen gefüllte Kugel die Kapazität bis zu einer bestimmten Potentialdifferenz nicht verändert, schliesst Bouty, dass die Gase keine elektrolytische Leitfähigkeit besitzen. Über der erwähnten Potentialdifferenz findet eine Erhöhung der Kapazität statt, und sowohl beim Laden wie beim Entladen des Kondensators tritt dann ein Leuchten des Gases auf; man soll daher nach Bouty für die Gasentladung den Ausdruck „décharge" beibehalten. E. W.

---

289. ***E. Bouty.*** *Über die dielektrische Kohäsion der Gase* (C. R. **129**, p. 204—206. 1899). — Der Verf. bringt zwischen die Platten eines Kondensators (vgl. oben) eine allmählich evakuirte Kugel und bestimmt den Druck p, bei dem die Kapazität plötzlich ansteigt, sowie den zugehörigen Potentialgradienten f. Der Gradient f misst dann den Widerstand, den das Gas einem Bruch des dielektrischen Gleichgewichts entgegensetzt, oder die dielektrische Kohäsion. Man kann setzen:

$$f = A\left(1 + Bp + \frac{C}{p}\right),$$

es ist dies eine Hyperbel, deren Asymptoten die Geraden f und $A(1 + Bp)$ sind. Die dielektrische Kohäsion ist im Crookes' Vakuum sehr gross, nimmt dann ab und wächst hierauf wieder. Auf das analoge Verhalten der Entladungpotentiale ist nicht hingewiesen. Der Verf. erklärt die Erscheinung daraus, dass bei sehr grossem Abstand der Moleküle sie an den Stellen, wo sie sich befinden, die Kohäsion des Äthers herabsetzen, daher überwiegt das Glied $1/p$ bei sehr tiefen Drucken.

Nähern sie sich so sehr, dass sie aufeinander wirken können, so scheint die Kohäsion proportional ihrer Zahl vergrössert zu werden.

Bei verschiedenen Gasen ist B unabhängig von der Natur desselben, C ist unbestimmt, A wächst mit dem Molekulargewicht, es ist für H_2 $A = 1{,}00$, Leuchtgas $A = 1{,}16$, Luft $A = 1{,}40$, CO_2 $A = 1{,}55$.

Drückt man p in Millimetern Hg aus, so ist $B / C = 4{,}4$.

E. W.

---

290. ***P. Villard.*** *Kathodenumkehrer für induzirte Ströme* (La Nature 27, 2. Sem., p. 97—98. 1899). — Über denselben ist bereits (Beibl. 23, p. 686) berichtet. Der grossen Elektrode wird die Gestalt der Spirale gegeben. E. W.

---

291. ***M. Levy.*** *Neue Röntgenröhre* (Der Mechaniker 7, p. 166—167. 1899). — Mit der eigentlichen Röhre ist ein besonderer, kleiner Behälter verbunden, welcher ebenfalls, jedoch nicht so weit evakuirt ist wie die Röntgenröhre. Dieses Reservoir kann mit dem Raum der Röhre vermittelst eines Hahnes in Verbindung gebracht werden, der, mit einer Öffnung versehen, an der ebenfalls mit einer kapillaren Öffnung versehenen Verbindungsröhre vorbeigedreht werden kann. In dem Momente, wo die beiden Öffnungen einander gegenüberstehen, strömt aus diesem Reservoir eine gewisse Gasmenge in die Röntgenröhre selbst und erhöht, wie gewünscht, deren Gasdruck. Wird der Druck in dem Behälter so bemessen, dass durch rasches Vorbeidrehen des Hahnes bereits eine genügende Regenerirung erfolgt, so ist dieses Verfahren sehr häufig anwendbar, ohne dass der Gasinhalt des Reservoirs sich erschöpft. Hierzu kommt aber noch ein besonderer Vorteil, der eine beinahe andauernde Verwendbarkeit gestattet. Der Hahn wird nämlich, da der Ausgleichsbehälter ebenfalls ziemlich stark evakuirt ist, durch den äussern Luftdruck fest angepresst. Jedoch ist der Abschluss kein so absoluter, dass gar keine Luft von aussen in den Behälter nachströmt. Es hat sich vielmehr im Laufe der Versuche gezeigt, dass im allgemeinen eine solche Luftmenge dem Behälter von aussen zugeführt wird, dass das Ausgleichsreservoir immer genügenden Gasdruck enthält, um eine, man kann fast sagen, dauernde Regulirung, zu

gestatten. Hieraus folgt jedoch auch andererseits, dass diese Röhre thatsächlich viel gebraucht werden muss, damit der Gasdruck in derselben nicht zu hoch und demnach die Röhre zu niedrig, also „weich" wird. G. C. Sch.

---

292. **F. Dessauer.** *Konstruktion eines einfachen neuen Röntgeninventariums* (Fortschritte a. d. Gebiet d. Röntgenstrahlen 2, p. 150—156. 1899). — Der Verf. beschreibt ein Röntgeninstrumentarium und vor allem einen Unterbrecher mit doppeltem Kontakt, beim Hin- und beim Hergang. E. W.

---

293. **B. Walter.** *Röntgenröhren für starke Beanspruchung* (Fortschritte a. d. Gebiet d. Röntgenstrahlen 2, p. 222—226. 1899). — Röntgenröhren, die mit dem Wehneltunterbrecher betrieben werden sollen, versieht der Verf. mit einer Antikathode, die aus einem Platinrohr besteht, das an seinem Ende eine ebene Platte trägt. Die Röhre wird mit Wasser gefüllt und die Antikathode dadurch gekühlt.

Der Verf. bemerkt noch, dass man in manchen Fällen vor der Primärspirale des Induktoriums nicht einen Widerstand, sondern eine Selbstinduktion vorschalten muss. E. W.

---

294. **H. Gocht.** *Röntgographie oder Diagraphie?!* (Fortschritte a. d. Gebiet d. Röntgenforsch. 2, p. 138—139. 1899). — Der Verf. verwendet sich auf das Wärmste dafür, dass die Ausdrücke Röntgographie und Röntgoskopie benutzt werden und betont, dass das Wort Diaskopie auch in einem andern Sinne benutzt wird. E. W.

---

295. **B. Walter.** *Über die Natur der Röntgenstrahlen* (Fortschritte a. d. Gebiet d. Röntgenstrahlen 2, p. 144—150. 1899). — Nach Walter sind die *X*-Strahlen von Elektricität befreite Kathodenstrahlen. Als weitere Beweise führt er das Verhalten von Baryumplatincyanür gegen die *X*-Strahlen an, das Verhalten der photographischen Platten, die stärkere Phosphoreszenzerregung durch die Kathodenstrahlen als durch die Röntgenstrahlen, sowie die schädlichen Wirkungen auf den menschlichen Körper. E. W.

---

296. **Keilhack.** *Luminescenz von Mineralien unter dem Einfluss von Röntgenstrahlen* (Ztschr. deutsch. geolog. Ges. 50, p. 131. 1899; Naturw. Rundsch. 14, p. 415. 1899). — Die ausserordentliche Verschiedenheit der Intensität der Lichtemission wurde in der Weise messend verfolgt, dass die erregenden Röntgenstrahlen durch eine verschiedene messbare Zahl von Stanniolblättern hindurchgehen mussten und diejenige Zahl ermittelt wurde, bei welcher das Leuchten vollständig aufhörte. Die Leuchtkraft ist sehr verschieden, je nach dem Fundort und der an den Fundorten auftretenden Farbe. Kein Mineral der Granat-, Glimmer-, Amphibolit-, Pyroxen- und Zeolithgruppe zeigte auch nur die geringste Luminescenz, mit Ausnahme von Diopsid und Tremolit leuchtete kein magnesiahaltiges Mineral, mit Ausnahme von Autunit auch kein wasserhaltiges Mineral. Steinsalz leuchtete nach. In den meisten Fällen war das Leuchten zu schwach, als dass eine bestimmte Farbe zu sehen war. Das Krystallsystem ist ohne Einfluss, dagegen zeigen sich Beziehungen zur chemischen Zusammensetzung. G. C. Sch.

---

297. **W. J. Russell.** *Über das Wasserstoffsuperoxyd als die aktive Substanz, welche im Dunkeln Bilder auf photographischen Platten erzeugt* (Proc. Roy. Soc. 64, p. 409—419. 1899). — Der Verf. zeigt zunächst, dass Wasserstoffsuperoxyd schon in Spuren die photographische Platte schwärzt und dass Gegenstände, welche Wasserstoffsuperoxyddampf auch nur in Spuren von sich geben, ganz dieselben Abbildungserscheinungen auf photographischen Platten hervorrufen, wie sie an so vielen Substanzen, besonders Metallen und den Terpenen beobachtet sind. Er stellt sich dann die Frage, ob die beobachteten Wirkungen in der That als Wasserstoffsuperoxydwirkungen aufzufassen sind und woher in jedem Falle dasselbe rühre. Wirksame Metalle sind nun gerade solche, welche imstande sind, Wasser zu zersetzen und in Gegenwart von Sauerstoff Wasserstoffsuperoxyd zu bilden. Der Verf. hat gezeigt, dass in der That dieser Prozess stattfindet und zwar für die verschiedenen Metalle mit einer Intensität, welche genau der Wirkung auf photographische Platten parallel geht. Ferner ergab ein Zinkstück in feuchter Luft eine viel stärkere Wirkung auf die Platte,

wie in trockner. — Was die wirksamen organischen Substanzen betrifft, so gehören sie fast ausschliesslich der Klasse der Terpene an, von denen man weiss, dass sie bei der Oxydation zum Entstehen von Wasserstoffsuperoxyd Veranlassung geben. So sind z. B. alle Stoffe, die ätherische Öle enthalten, wirksam, und zwar proportional dem Gehalte an solchen. — Des Weiteren erhebt sich die Frage, ob und wie diese Wasserstoffsuperoxydtheorie die beobachteten Thatsachen erklärt, dass die Wirkung der fraglichen „strahlenden" Substanzen Schichten gewisser Materialien zu durchdringen vermag. Versuche mit Gelatine-, Celluloid-, Guttapercha- und Hartgummifolien, sowie mit Kampherplatten zeigen, dass das Wasserstoffsuperoxyd mit Hilfe des in den Substanzen enthaltenen Wassers in dieselben hinein und durch sie hindurchdringt und dann weiterwirkt. Daher können auch alle diese Substanzen durch längere Berührung mit den wirksamen Substanzen, bez. mit Wasserstoffsuperoxyddämpfen selber wirksam gemacht werden, während das mit den undurchdringlichen Substanzen, wie z. B. Paraffin, nicht möglich ist. Schliesslich wurden auch Flüssigkeiten auf dieses Durchdringungsvermögen untersucht. Es zeigte sich, dass Äther, Äthylacetat, Chloroform, Benzin, Petroleum durchdrungen werden. Ja, dass sie dadurch, dass man sie längere Zeit mit wirksamem Zink in Berührung hielt, selber wirksam machen kann. — Alle diese Experimente zeigen übrigens, dass die Wasserstoffsuperoxydwirkung auf die photographische Platte äusserst empfindlich ist (vgl. hierzu E. von Legnyel, Wied. Ann. **66**, p. 1162).

H. Th. S.

---

298. ***J. Elster und H. Geitel.*** *Beobachtungen über die Eigenelektricität der atmosphärischen Niederschläge* (Terrestrial Magnetism 4, p. 15—32. 1899). — Die Abhandlung bildet die Fortsetzung früherer Arbeiten der Verf. (Beibl. **22**, p. 451; **21**, p. 659; **20**, p. 65; **18**, p. 796). Das elektrische Feld in einem angenommenen Punkt der Atmosphäre hängt während des Falls von Niederschlägen in sehr komplizirter Weise von der Eigenladung der Luft, von der der Niederschläge und endlich von der durch die Influenz der beiden vorigen auf der Erdoberfläche hervorgerufenen elektrischen Schicht ab. Indessen ist offenbar die Möglichkeit vorhanden, wenigstens die eine der ebengenannten, die Feldintensität bestimmenden Ursachen aus ihrem Verband mit den übrigen

loszulösen, indem man die Niederschläge in einem isolirten Gefäss auffängt und ihren elektrischen Zustand für sich bestimmt. Zu dem Zweck messen die Verf. die Intensität der elektrischen Kraft an einem festen Punkt über der Erde, der möglichst nahe dem Behälter liegt, in dem die Niederschläge aufgefangen werden, und gleichzeitig die Elektricitätsmengen, die in der Zeiteinheit durch die Niederschläge dem Erdboden an dieser Stelle zugeführt werden. In Betreff des benutzten Apparats muss auf das Original verwiesen werden. Die Beobachtungen wurden graphisch dargestellt durch Kurven, deren Abscissen der Zeit entsprechen, deren Ordinaten der zusammenhängend gezeichneten Kurve, dem gemessenen Potentialgefälle proportional sind; die Ordinaten der punktirten Kurven geben die am Quadrantelektrometer beobachteten Ausschläge wieder, welche von der elektrischen Ladung der Niederschläge herrühren. Es ergab sich als erstes Resultat, dass die Niederschläge ganz erhebliche Elektricitätsmengen, positiver und negativer Art, mit sich führen können, insofern sie öfters dem aus Auffangeschale, Drahtleitung und Elektrometer bestehenden Systeme ein Potential von mehreren Hundert Volt, für eine Zeitdauer von 5′ berechnet (in einem Fall über — 1000), erteilten. Dabei stimmt das Vorzeichen der Niederschlagselektricität mit dem des in unmittelbarer Nähe gemessenen Potentialgefälls in den meisten Fällen nicht überein, es sind vielmehr sehr häufig die beiden Kurven auf entgegengesetzten Seiten der Abscissenaxe gelegen.

Der Gegensatz zwischen dem Vorzeichen der Niederschlagselektricität und dem des gleichzeitig beobachteten Potentialgefälls würde zu dem Schluss nötigen, dass das durch die erstere an der Erdoberfläche induzirte Feld in den meisten Fällen von einem andern entgegengesetzten überwogen wird. Man hätte sich zu denken, dass mit dem Niederschlagsfall ein elektromotorischer Vorgang verbunden ist; indem die *eine* Elektricitätsart durch die Niederschläge zur Erde geführt wird, entsteht in der Luft oder den Wolken ein stets wachsender Überschuss der entgegengesetzten.

Das Vorzeichen des elektrischen Felds ist während des Niederschlagsfalls besonders häufig negativ, doch kommen auch anhaltende und hohe positive Werte vor. Das Vorherrschen

der negativen ist ohne Zweifel der von Lenard näher erforschten Wasserfallelektricität zuzuschreiben, d. h. auf die negative Elektrisirung der Luft am Erdboden durch die zerspritzenden Regentropfen zurückzuführen.

Wegen weiterer Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden. G. C. Sch.

299. ***R. W. Wood.*** *Dunkle Blitze* (Science (2) **10**, p. 337—339. 1899). — Manchmal erscheinen auf Bildern, die während Gewittern aufgenommen sind, dunkle Blitze, d. h. dunkle Linien, die sich auf dem helleren Grunde abheben, dieser letztere ist durch den Blitz erleuchtet. Wood glaubt die Erscheinung dadurch erklären zu können, dass die dunklen Blitze von schwachen Entladungen herrühren, die die Gase auf ihrer Bahn dissociiren und dass diese dissociirten Gase ein grosses Absorptionsvermögen für die vom Hauptblitz ausgehenden ultravioletten und violetten Strahlen besitzen. E. W.

300. *Die Nernst'sche Glühlampe* (Elektrotechn. Ztschr. **20**, p. 355—356. 1899). — Ein Bericht über den Vortrag, welche Prof. Nernst am 9. Mai 1899 in Berlin über seine Lampe gehalten hat: Stäbchen aus Leitern zweiter Klasse, z. B. Magnesiumoxyd, werden zu Leitern, wenn man sie auf hohe Temperaturen bringt und werden dann vom Strome selbst unter geeigneten Bedingungen dauernd in Weissglut gehalten. Es kann sowohl Gleich- wie Wechselstrom verwendet werden und zwar können die Lampen für jede Spannung hergestellt werden. Bei Gleichstrom findet eine wahrnehmbare Elektrolyse nicht statt. — Es ist nötig, die Stäbchen vorzuwärmen. Das geschieht entweder mit einem Streichholz oder einer Spiritusflamme, oder in den teuereren Lampen z. B. durch den elektrischen Strom, der einen geeigneten Glühkörper unter dem Stiftchen erhitzt. Sobald der Strom durch den Lampenstift geht, so wird der Vorwärmestrom selbsthätig ausgeschaltet. — Die Brenndauer einer Nernst'schen Lampe ist ca. 300 Stunden. Dann wird das Stiftchen krystallinisch und brüchig und muss erneuert werden. Die Erneuerungskosten sind sehr gering. Mit der Nernstlampe ergibt 1 PS. etwa 480 Hefnerkerzen; mit der alten Glühlampe 240. H. Th. S.

301. ***G. Dettmar.*** *Reibungsverluste elektrischer Maschinen* (L'éclair. électr. 20, p. 133—141. 1899). — Es ist dies ein Auszug aus dem gleich benannten Artikel der Elektrotechn. Ztschr. p. 380. 1899. Es werden folgende drei Gesetze angegeben: Bei konstanter Temperatur wächst der Reibungskoeffizient proportional der Quadratwurzel aus der Wellengeschwindigkeit und die Reibungsarbeit mit der 1,5. Potenz dieser Geschwindigkeit. 2. Bei konstanter Temperatur und Geschwindigkeit ist der Reibungskoeffizient umgekehrt proportional der specifischen Pressung, so dass innerhalb bestimmter Grenzen die Reibungsarbeit unabhängig von dieser Pressung ist. 3. Bei konstanter specifischer Pressung und konstanter Wellengeschwindigkeit sind Reibungskoeffizient und Reibungsarbeit umgekehrt proportional der Lagertemperatur. Anschliessend entwickelt der Verf. Formeln zur Berechnung der Reibungsverluste. F. N.

---

302. ***Mouton.*** *Galvanotropismus* (Naturw. Rundsch. 14, p. 427—428. 1899). — Wenn man einen schmalen elektrischen Strom durch eine Paramecien enthaltende Flüssigkeit schickt, so ordnen sich diese Infusorien und sammeln sich dann an der Kathode an. Diese von Verworn entdeckte und Galvanotropismus genannte Erscheinung konnte entweder durch eine direkte Wirkung des Stroms veranlasst sein oder durch Zersetzungsprodukte. Um dies zu entscheiden stellte sich der Verf. einen 30 cm langen und 3 mm breiten Trog aus zusammengekitteten Glasstreifen her, umgab einen Teil desselben mit Stanniolpapier, welches die eine Elektrode $\alpha B \alpha$ bildete, während die andere A ebenfalls aus Stanniol bestand. War A Kathode, so sammelten sich die Infusorien hier an; bei Umkehrung des Stroms stürzten sie nach B; sowie sie aber den Punkt α überschritten hatten, hörte die gerichtete Bewegung auf. Bei Umkehrung des Stroms wurden die innerhalb des Metallstreifens befindlichen Infusorien nicht beeinflusst, aber die in der Nähe von α wurden gerichtet und schwammen nach A. Hieraus schliesst der Verf. auf eine direkte Stromwirkung.

G. C. Sch.

---

303. ***H. Euler.*** *Über den Einfluss der Elektricität auf Pflanzen. I.* (Öfversigt K. Vetens. Akad. Förh. **56**, p. 609—629. 1899). — Die elektrischen Vorgänge in der Atmosphäre ändern den Gehalt eines bakterienfreien Wassers an gelösten Gasen nur unwesentlich. Da auch andere physikalische Einflüsse nicht angenommen werden können (die elektrischen Stromlinien dringen nicht in das Wasser ein), so dürfte die Luftelektricität auf die in Wasser oder in feuchten Leitern befindlichen Pflanzen oder Pflanzenteile keine direkte Wirkung ausüben. Das gleiche gilt von analogen elektrischen Entladungen. Dieses Ergebnis ist wichtig für weitere Versuche über den Einfluss der Eektricität auf teilweise von der Atmosphäre umgebene Pflanzen. Es kann dann, falls nicht durch Bakterien ein Effekt vermittelt wird, von einer Wirkung auf die nicht in der Atmosphäre befindlichen Teile bei der Diskussion der Resultate abgesehen werden. G. C. Sch.

---

304. ***P. S. Wedell-Wedellsborg.*** *Antwort an Hrn. Anton Scheye* (Ztschr. physik. Chem. **29**, p. 494—496. 1899). — Aus der Maxwell'schen Elektricitätslehre folgt der Satz: Ein stationärer Strom erzeugt in seiner Umgebung zwei Kraftfelder, ein magnetisches und ein elektrisches; das erste wird durch die Stromstärke, das letzte durch die E.M.K. bestimmt — und der Strom ruft an der Leiteroberfläche keine statische Ladung hervor. Aus diesem Satze hat der Verf. (Beibl. **22**, p. 164) eine in Praxis nicht bekannte Art von Induktionserscheinungen abgeleitet. Hr. Anton Scheye hat dazu bemerkt (Beibl. **22**, p. 711), dass das elektrische Feld eines Stromes im allgemeinen zu schwach ist, um gemessen zu werden. Hierzu antwortet der Verf., dass man beliebig viele elektrische Stromfelder superponiren und dadurch die Wirkung beliebig steigern könnte, wenn obiger Satz richtig wäre. J. J. Thomson schreibt an der citirten Stelle, dass ein stationärer Strom durch einen langen cylindrischen Leiter von endlichem Querschnitt fliessen kann, ohne eine oberflächliche Ladung hervorzurufen: über den Querschnitt ist nichts vorausgesetzt, als dass er endlich ist; wir können annehmen, dass er aus zwei gleichen Hälften bestehe; es ist also nach J. J. Thomson möglich, dass zwei gleiche parallele Drähte, von gleichen Strömen durchflossen,

ein elektrostatisches Feld hervorrufen, dessen Potentialgefälle ausserhalb und innerhalb der Leiter gleich gross und gleich gerichtet ist, während keine oberflächlichen Ladungen sich an den Leitern befinden: nun können wir aber auch diese Ströme als voneinander unabhängig betrachten: ihre Stromfelder müssen sich superponiren, die elektrischen so gut wie die magnetischen. Dass die magnetischen Stromfelder sich superponiren, unterliegt keinem Zwefel — was wird aber geschehen, wenn die elektrischen Stromfelder sich superponiren, ohne oberflächliche Ladungen an den beiden Drähten hervorzurufen? Die Feldintensitäten sowohl innerhalb wie ausserhalb der Leiteroberflächen werden sich einfach addiren, — also würde auch die Stromstärke in jedem Draht grösser sein, als wenn der andere Draht nicht da wäre —, was gegen die Erfahrung streitet.

Der Verf. führt noch weiter aus, dass die Maxwell'sche Lehre von den Feldern elektrischer Ströme überall zu Widersprüchen führt. Die Ätherauffassung Maxwell's war übrigens im voraus von Faraday verworfen, da es unlogisch sei, zwei verschiedene und doch qualitativ ähnliche Stoffe Äther und Materie anzunehmen, wie es Maxwell thut, indem er annimmt, dass der Äther sich unabhängig vom Stoff bewegen kann. Nach Faraday's Auffassung bewegt sich die Lichtwelle mit der Lichtquelle, sich gleichzeitig in deren Felde fortpflanzend, was besser mit den Versuchen stimmt, als die Maxwell'sche Theorie. Auch Lord Rayleigh hat kürzlich auf einen inneren Widerspruch der Maxwell'schen Theorie hingewiesen (Beibl. 22, p. 387). G. C. Sch.

Geschichte etc.

305. ***H. Suter.*** *Die Kreisquadratur des Ibn El Haitam. Zum ersten Mal nach den Manuskripten der königl. Bibliothek in Berlin und des Vatikans herausgegeben und übersetzt* (Ztschr. f. Math. u. Phys. 44, Hist. Abteil, p. 33—47. 1899). — Jede Arbeit von Ibn El Haitam bietet bei der grossen Bedeutung, die er für die Physiker gehabt hat ein besonders historisches Interesse und wenn auch die Resultate der vorliegenden nicht

besonders gross sind, so lehrt sie doch die Art der Arbeiten des Verf. Eine nach den arabischen Quellen gegebene Biographie ist vorausgeschickt. E. W.

---

306. ***F. Kohlrausch.*** *Gustav Wiedemann. Nachruf* (Verhandl. d. Deutsch. physikal. Ges. 1. 15 pp. 1899). — Der Nachruf enthält eine eingehende Würdigung der Leistungen von G. Wiedemann unter Berücksichtigung der Zeiten, in denen die einzelnen Arbeiten und vor allem der Galvanismus entstand; nur dadurch ist es möglich, die Leistungen des Verstorbenen richtig zu würdigen. G. C. Sch.

---

307 u. 308. ***F. Klein.*** *Über Aufgabe und Methode des mathematischen Hochschulunterrichts an den Universitäten* (Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte Düsseldorf 1898, p. 19–20; Jahresber. Deutsch. Math. Vereinigung 7, p. 127—138. 1899). — ***A. Pringsheim.*** *Zur Frage der Universitätsvorlesungen über Infinitesimalrechnung* (Jahresber. Deutsch. Math. Vereinigung 7, p. 138–145. 1899). — Der Vortr. entwickelt ausführlich seine Ansichten über den mathematischen Universitätsunterricht. Es wird betont, dass dieser nicht mit abstrakten Definitionen beginnen sollte, sondern dass, unter Benutzung und weiterer Ausbildung der Raumanschauung, zunächst Interesse und Verständnis für die Fragestellungen bei den Studirenden geweckt und diese in den Stand gesetzt werden sollten, die erworbenen Kenntnisse in selbständiger Bethätigung zu verwerten. Aus diesem Grund müssen die Universitäten ihren Besuchern auch sehr viel mehr, als es bisher geschieht, Gelegenheit geben, von den Anwendungen der Mathematik Kenntnis zu nehmen; es kommen hierbei namentlich darstellende Geometrie, technische Mechanik, Geodäsie bis zu den Anfängen der höhern Theorien, Ausgleichsrechnung, überhaupt Wahrscheinlichkeitsrechnung, in Betracht. Durch zweckmässige Examensbestimmungen lässt sich sehr wohl erreichen, dass zu solchen Studien ebensowohl ausreichende Zeit vorhanden ist wie für die unabweisbare abstrakte Grundlegung und Vertiefung.

An die pädagogischen Erörterungen knüpft der Vortr. eine kurze wissenschaftliche Kritik des Pringsheim'schen Stand-

punkts (siehe unten) und führt dabei namentlich aus, dass zur Erklärung der Naturvorgänge nicht die heutige Präzisionsmathematik, sondern eine Mathematik derjenigen Beziehungen gebraucht wird, die mit begrenzter Genauigkeit statthaben.

In der zweiten Abhandlung präzisirt Pringsheim seinen Standpunkt. Die Frage beschränkt sich ausschliesslich darauf, wie gewissen genau bezeichneten Universitätsvorlesungen, die für ein durchweg aus Nichttechnikern zusammengesetztes Publikum bestimmt sind, eine geeignete Grundlage geschaffen werden könne. Der Verf. befürwortet hierzu die arithmetische Einführungsmethode, wobei die geometrische Anschauung selbstverständlich nicht zurückgedrängt werden darf. Schon in den einführenden Vorlesungen über höhere Analysis müssen die unentbehrlichen Fundamentalbegriffe gründlich erörtert werden. Wenn dadurch diejenigen, welche nicht genügende elementare Vorkenntnisse, mathematische Begabung und Ausdauer besitzen, gleich in den Anfangsvorlesungen abgeschreckt werden, so ist das nur als ein Glück zu bezeichnen. Der Verf. schliesst seine Abhandlung folgendermassen: „Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass die vorstehenden Ausführungen in keiner Weise die Prätension erheben, Hrn. Klein's pädagogische Prinzipien förmlich bekämpfen oder gar widerlegen zu wollen. Eine Aufstellung irgend welcher bindenden Unterrichtsnormen halte ich überhaupt von vornherein für ausgeschlossen". Die Lektüre der beiden überaus interessanten und pädagogisch wichtigen Abhandlungen kann jedem empfohlen werden.

G. C. Sch.

---

309. ***F. Klein.*** *Universität und technische Hochschule* (Jahresber. Deutsch. Mathemat.-Vereinig. 7, p. 39—50. 1899. Vortrag geh. in der 70. Versamml. Deutsch. Naturf. u. Ärzte Düsseldorf 1898). — Aus dem grossen Kreise derjenigen, welche die technische Hochschule mit Fug und Recht besuchen, soll eine kleinere Zahl wesentlich weiter gefördert werden als die Gesamtheit, damit sie Führer auf dem Gebiet wissenschaftlichen Fortschritts werden. Ferner verlangt der Verf. eine durchgreifende Erweiterung der Universitäten nach der technischen Seite hin. Da der Vortrag durch die Tagespresse überall verbreitet ist, so wird dieses genügen. G. C. Sch.

---

310. ***H. Schotten.*** *Über die Wechselbeziehung zwischen Universität und höhern Schulen auf dem Gebiet der Mathematik* (Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte Düsseldorf 1898, p. 20—21; Jahresber. Deutsch. Math. Ver. 7, p. 146—147. 1899). — Der Vortragende hat die Vorlesungsverzeichnisse der Universität Halle, soweit sie auf der Universitätsbibliothek vorhanden sind (seit 1753), durchstudirt und macht Mitteilungen über die Themata der angekündigten Vorlesungen auf mathematischem Gebiet, sowie über die Art, wie die Vorlesungen gehalten wurden, soweit dies aus den Ankündigungen ersichtlich ist. Man kann daraus ersehen, dass die Art der Darbietung im Vergleich zu frühern Zeiten sich sehr wesentlich geändert hat, dass aber auch eine Reihe von Gebieten, die früher gepflegt worden sind, nicht mehr die wünschenswerte Berücksichtigung erfährt: so fehlen jetzt gänzlich Vorlesungen über Elementarmathematik, über Geschichte und Methodik der Mathematik, sowie auch allgemeinere Vorlesungen für Studirende andrer Fakultäten.

Der Vortr. wünscht ferner einen engern Zusammenhang dessen, was auf der Universität geboten wird, mit dem, was die Hörer von den Schulen mitbringen, und bittet, auch auf den Universitäten Interesse für Elementarmathematik zu pflegen.

G. C. Sch.

---

311. ***L. Boltzmann.*** *Über die Entwicklung der Methoden der theoretischen Physik in neuerer Zeit* (Naturwiss. Rundsch. 14, p. 493—498, 505—508, 517—520. 1899). — In meisterhafter Weise gibt Boltzmann einen Überblick über die verschiedenen Strömungen und Richtungen, die in der theoretischen Physik sich geltend gemacht haben, und wägt ihre Bedeutung in strengster Objektivität gegeneinander ab; er ist dabei auch in keiner Weise blind gegen die Mängel der von ihm vertretenen Anschauungsweise und der Vorzüge der von ihm bekämpften Vorstellungen. — Die Rede dürfte nach jeder Richtung klärend und versöhnend wirken. E. W.

---

312. ***W. Hittorf.*** *Die anorganische Chemie und ihre Pflege* (Ztschr. f. Elektrochem. 6, p. 27—33. 1899). — Es wird die Bedeutung der anorganischen Chemie geschildert und der Antrag auf Gründung von ordentlichen Professuren für an-

organische Chemie und von anorganischen, bez. physikalisch-chemischen Laboratorien nach einer längeren Debatte einstimmig angenommen. G. C. Sch

313. ***O. Lohse.*** *Über Asbestfilter* (Chem. Ber. **32**, p. 2142—2146. 1899). — Das neue vom Verf. konstruirte Röhrchen ist ein Stück Glasrohr von der Dicke eines Verbrennungsrohrs, welches an einem Ende rund zugeschmolzen und mit einem Siebkranz von Löchern versehen ist. In dasselbe kommt ein Asbestpolster. Das andere Ende des Rohrs ist kropfartig erweitert, sein Rand rund geschmolzen. Die Länge des Röhrchens beträgt 12 cm, der lichte Durchmesser 15 mm, der lichte Durchmesser des Kropfs 20 mm. Der Lochkranz besteht aus sieben Löchern, die sorgfältig hergestellt werden, so dass man die Röhrchen stark erhitzen kann, ohne dass sie springen. Der Kropf dient als Trichter und zugleich als Widerlager beim Einhängen in ein Exsiccatorgestell. Der Verf. beschreibt noch einen praktischen Exsiccator. G. C. Sch.

Bücher.

314. ***E. Beckmann*** *und* ***Th. Paul.*** ***Das neubegründete Laboratorium für angewandte Chemie an der Universität Leipzig*** (VI u. 62 pp. Berlin, J. Springer, 1899). — Die ersten 23 Seiten bringen eine Wiedergabe der von Prof. Beckmann bei Übernahme der neugeschaffenen Professur für angewandte Chemie gehaltenen Antrittsvorlesung: Entwicklung und Aufgaben der angewandten Chemie. Der zweite Teil bringt die Beschreibung des neubegründeten Instituts. Es wurden diesem die Räume des frühern physikalisch-chemischen Instituts, das ja jetzt in einen modernen Neubau übergesiedelt ist, überwiesen. Bei Umwandlung dieses Instituts für die Zwecke der angewandten Chemie ist thunlichst darauf Rücksicht genommen, die einzelnen Räume zu ähnlichen Zwecken wie früher zu verwenden.

Der Beschreibung des Instituts, von dem auch ein Grundriss beigefügt ist, ist folgender Gesamtplan zu Grunde gelegt: Beamtenpersonal — Allgemeine Einrichtungen — Räume für

.llgemeine Zwecke — Laboratorium und Sprechzimmer des)irektors — Chemische Abteilung — Medizinisch-pharma-eutische Abteilung — Räume für besondere Arbeiten — Iörsaal mit Nebenräumen. Rud.

---

315. ***A. Broca.*** *La Télégraphie sans fils* (VII u. 292 pp. ?aris, Gauthier-Villars, 1899). — Der Verf. gibt eine Über-icht über den derzeitigen Stand der Telegraphie ohne Draht, vobei er zunächst die nötigen Grundbegriffe etc. vorausschickt; labei ist auch manches Fernerliegende, wie Farbenphotographie, Zeeman'sches Phänomen etc., mit hineingezogen. E. W.

---

316. *Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften. Erster Teil: Reine Mathematik, herausgegeben von H. Burkhardt ind W. Fr. Meyer. Band I. Arithmetik und Algebra, redigirt on W. Fr. Meyer* (Heft 3, p. 225—352. Leipzig, B. G. Teubner, 899). — Die Lieferung behandelt: Die rationalen Funktionen iner Veränderlichen, diejenigen mehrerer Veränderlichen von E. Netto. Arithmetische Theorie algebraischer Grössen von G. Landsberg. Invariantentheorie von W. F. Meyer. E. W.

---

317. *Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen. Band II. Teil 1. Reine Mathe-natik, herausgegeben von H. Burkhardt und W. Fr. Meyer. I. Band. Analysis, redigirt von H. Burkhardt* (Heft 1, p. 1—160. Leipzig, B. G. Teubner, 1899). — Die vorliegende Lieferung ius der Encyklopädie dürfte für den Physiker von besonderer Bedeutung sein. Sie enthält Grundlagen der allgemeinen Funktionstheorie von A. Pringsheim, Differential- und Integral-echnung von A. Voss und Bestimmte Integrale von G. Brunel. E. W.

---

318. *Encyklopädie der Naturwissenschaften. 3. Abteilung. 46.—48. Lieferung enthält Handwörterbuch der Astronomie* III. Bd. 1. Abteil., p. 273—496; III. Bd. 2. Abteil., p. 1—112. Breslau, E. Trewendt, 1898/99). — Die Lieferungen enthalten lie Artikel: III. Bd. I. Abteil.: „Mond", „Multiplikationskreis", „Niveau, Niveauprüfer", „Nonius, Ablesemikroskop", „Nuta-ion", „Ort; mittlerer, wahrer, scheinbarer" von N. Herz. —

„Parallaxe“ von H. Kobold. — „Passageninstrument“, „Persönliche Gleichung“, „Planeten“ von N. Herz. — „Polhöhe und Polhöhenbestimmung“ von W. Valentiner. — III. Bd. 2. Abteil.: „Präzession“, „Prismenkreis und Sextant“, „Quadrant, Mauerquadrant“ von N. Herz. — „Rectascensionsbestimmung“, „Registrirapparate“ von W. Valentiner. — „Scintillation“ von E. Gerland. — „Sonne“ von N. Herz. — „Eigenbewegung des Sonnensystems“ von Kobold. — „Sternbilder“ von W. Valentiner. — Von besonderem Interesse sind die auf Mond, Planeten und Sonne bezüglichen Aufsätze, da bei ihnen auch das Astrophysikalische eingehend behandelt ist. E. W.

---

319. ***H. Helmholtz.*** *Populäre Vorträge. Ins Russische übersetzt von den Studentinnen der höheren weiblichen Kurse unter der Redaktion von O. D. Chwolson und S. J. Tereschin. Teil II. Zweite Auflage* (183 pp. 1 Rbl. St. Petersburg, K. L. Ricker, 1899). — Der vorliegende, gut ausgestattete Band enthält die folgenden Abhandlungen: Über das Sehen des Menschen; die neueren Fortschritte in der Theorie des Sehens; Wirbelstürme und Gewitter; über die Entstehung des Planetensystems. H. Pf.

---

320. ***Ch. Huygens.*** *Oeuvres complètes publiées par la société Hollandaise des sciences. Tome huitième. Correspondance 1676—1684* (629 pp. La Haye, M. Nijhoff, 1899). — Ein Hinweis auf das Erscheinen eines weiteren Bandes der so wichtigen Publikation der Huygens'schen Werke und seiner Korrespondenz muss genügen. E. W.

---

321. ***J. Jamin.*** *Cours de Physique de l'école polytechnique. Deuxième supplement par M. Bouty. Progrès de l'électricité (Oscillations hertziennes. Rayons cathodiques et rayons X)* (213 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1899). — In diesem Nachtrag zu dem grossen Lehrbuch der Physik von Jamin sind eine Reihe der Fortschritte auf elektrischem Gebiete besprochen und zwar betreffend die Apparate und Methoden zu Messungen, das System der Einheiten, Elektrolyte und Dielektrika, Magnetismus, Wechselströme und Motoren mit Wechselströmen, Hochfrequenzströme, Fortpflanzungsgeschwindigkeit

on instantanen Störungen, vor allem aber die neueren Forchungen auf dem Gebiet der Hertz'schen Schwingungen, der isruptiven Entladungen, der Kathoden- und Röntgenstrahlen. Die zusammenfassende Darstellung der letzteren Gebiete ist von esonderem Werte. E. W.

---

322. ***M. A. Korotkewitsch.*** *Sammlung von Aufgaben ur Physik und Geometrie nebst Lösungen* ([russ.] 97 pp. 1 Rbl. St. Petersburg, Verlag von W. L. Lebedew). — Der Zudrang u den höheren technischen Lehranstalten Russlands ist seit ahren ein so bedeutender, dass keineswegs die Absolventen er entsprechenden Mittelschulen auf ihr Diplom hin Aufnahme nden können, letztere vielmehr von einem besonderen Konurrenzexamen abhängig gemacht werden muss. Die vorliegende Sammlung bringt nun 120 physikalische und 97 geometrische Aufgaben, die bei solcher Gelegenheit den Wettbewerbern bei ırer Aufnahme ins St. Petersburger technologische Institut, as Institut der Wegebau-Ingenieure und in andere ähnliche Anstalten vorgelegt worden sind. Die Aufgaben sind stofflich eordnet. Was insbesondere die physikalischen Aufgaben anlangt, o sind sie meist sehr elementar, keineswegs originell und eziehen sich auf einen nur kleinen Teil der Physik. Die Formulirung einiger Aufgaben kann leicht zu Missverständissen Anlass geben. Die beigefügten Lösungen kann man abei wohl nur als Anleitungen zur Lösung bezeichnen. Der Preis für die kleine Sammlung ist recht hoch. H. Pf.

---

323. ***R. Ed. Liesegang.*** *Photographische Chemie* (2. Aufl. 72 pp. Düsseldorf. 1899). — Es sei auf das Neuerscheinen lieses nützlichen Büchleins des rührigen Verf. hingewiesen, velches, ohne chemische Vorkenntnisse vorauszusetzen, die wissenchaftlichen Anschauungen über die Chemie des photographischen Prozesses „allgemeinverständlich" darstellt. H. Th. S.

---

324. ***L. Lorenz.*** *Oeuvres scientifiques, revues et annotées ıar H. Valentiner. Tome second, première fascicule* (315 pp. Copenhague, Lehmann et Stage, 1899). — Der Band enthält ınter andern die Arbeit über die absolute Ohmbestimmung.

Bisher nur dänisch publizirt war eine Abhandlung über die elektrische und thermische Leitfähigkeit der Metalle. E. W.

---

325. ***Ch. Maurain.*** *Der Magnetismus des Eisens* (100 pp. Paris, Carré & Naud). — Die Brochüre gibt in 6 Kapiteln die allgemeinen magnetischen Erscheinungen, im besonderen diejenigen von Schmiedeeisen, Stahl und Gusseisen, bespricht den Einfluss der Zeit auf die Magnetisirung, die Ummagnetisirungsverluste und den Einfluss der Temperatur, im letzten Kapitel behandelt der Verf. die Theorie des Magnetismus. F. N.

---

326. ***R. Meyer.*** *Jahrbuch der Chemie. Bericht über die wichtigsten Fortschritte der reinen und angewandten Chemie unter Mitwirkung von H. Beckurts, C. A. Bischoff, E. F. Dürre, J. M. Eder, P. Friedländer, C. Häussermann, F. W. Küster, J. Lewkowitsch, M. Märcker, F. Röhrmann, K. Seubert. XIII. Jahrgang 1898* (XII u. 540 pp. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1899). — Wie in den vorhergehenden Jahren gibt der vorliegende Band eine gute Übersicht über die wichtigsten 1898 erschienenen Arbeiten. Die Anordnung und der Umfang sind dieselben geblieben. Den Physiker wird hauptsächlich das von Eder und Valenta bearbeitete Kapitel über „Photographie", der von K. Seubert verfasste Abschnitt über „Anorganische Chemie" und die „Physikalische Chemie" von F. W. Küster interessiren. G. C. Sch.

---

327 u. 328. ***E. Milde.*** *Über Aluminium und seine Verwendung* (Sammlung Chem. und chem.-techn. Vorträge 4, 5 Heft, p. 171—202). — ***F. B. Ahrens.*** *Das Acetylen in der Technik* (Ibid., Heft 6, p. 203—254; Stuttgart, F. Enke, 1899). — In der ersten dieser beiden mit vielen Abbildungen versehenen Abhandlungen schildert der Verf. ausführlich die Fabrikanlage in Schaffhausen und darauf die mannichfachen Anwendungen, welche das Aluminium in der Technik gefunden hat. In dem zweiten Vortrag wird zunächst die Darstellung des Carbids auseinandergesetzt und die vielen zur Beleuchtung mit Acetylen dienenden Apparate beschrieben. G. C. Sch.

---

329. ***J. Livingston R. Morgan.*** *The Elements of physical Chemistry* (VIII u. 299 pp. New-York, John Wiley & Sons; London, Chapmann & Hall, 1899). — Die Art der Darstellung des Verf. ist ansprechend und sachgemäss, die Auswahl des Stoffs aber lässt manches Wünschenswerte vermissen. Nach seinen eigenen Worten beabsichtigte der Verf., die Elemente des gesamten Gebiets der physikalischen Chemie zugleich mit den wichtigen Anwendungen derselben auf die andern Zweige der Chemie darzustellen. Dabei behandelt er aber verschiedene Kapitel, die sich in fast jeder physikalischen Chemie finden, gar nicht. So findet sich in diesem Buche nichts Näheres über die Drehung der Polarisationsebene des Lichts, ebensowenig über deren magnetische Drehung. Die Photochemie ist fast gar nicht berücksichtigt, vor allem aber wird man die Wiedergabe des periodischen Systems der Elemente und ein Eingehen auf dasselbe vermissen.

Dies ist um so auffälliger, als der Verf. im Vorwort selbst hervorhebt, dass er im allgemeinen einen Anspruch auf Originalität nicht erhebe, und dass er bei der Darstellung des grössern Teils des Buchs die Werke von Ostwald und Nernst reichlich benutzt habe.

Der Elektrochemie ist eine eingehende Behandlung zu teil geworden. Rud.

---

330. ***Ch. Moureu.*** *Détermination des poids moléculaires (constantes physiques utilisées)* (gr. 8°. 153 pp., Paris, G. Carré et C. Naud, 1899). — Der Verf. behandelt in äusserst klarer und kritischer Weise die verschiedenen physikalischen Methoden zur Bestimmung der Molekulargewichte der Körper nebst den daraus sich ergebenden Folgerungen, wobei, da das Buch hauptsächlich für den Chemiker bestimmt ist, wiewohl es auch für den Physiker von grossem Interesse ist, die für den Chemiker wichtigsten Methoden ausführlicher, die übrigen etwas kürzer und zum Teil nur ihrem Prinzip nach dargestellt werden. Nacheinander werden der gasförmige Zustand, der Lösungszustand, der kritische und der flüssige Zustand erörtert. Besonders eingehend wird der Lösungszustand betrachtet und zwar werden die Methoden zur Bestimmung der Molekulargewichte von Lösungen eingeteilt in vier Klassen, je nachdem die Bestimmung

erfolgt durch Messung des osmotischen Druckes, durch Vergleichung des Erstarrungspunktes der Lösung mit demjenigen des reinen Lösungsmittels (Kryoskopie), durch Vergleichung der Dampfspannung der Lösung mit derjenigen des reinen Lösungsmittels (Tonometrie, speziell Ebullioskopie) oder durch gleichzeitige Verwendung zweier Flüssigkeiten. Als praktische Folgerung seiner Ausführungen gibt der Verf. am Schlusse folgenden Fingerzeig: Soll das Molekulargewicht irgend eines Körpers physikalisch bestimmt werden, so nehme man hierzu, wenn der Körper bei gewöhnlicher Temperatur gasförmig ist, seine Dampfdichte. Ist der Körper flüssig oder fest, so nehme man die kryoskopische Methode; in den sehr seltenen Fällen, wo diese nicht anwendbar ist, nehme man, wenn es geht, die ebullioskopische Methode; nur ausnahmsweise wird man auf die Methode der Gasdichten zurückgreifen. H. M.

---

331. ***Muspratt's*** *Theoretische, praktische und analytische Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe. 4. Auflage. Band VII* (Lief. 17—21, p. 1025—1343. Braunschweig, F. Vieweg, 1899). — Die Lieferungen behandeln die Darstellung einer Reihe von Schwefelverbindungen, vor allem auch die Schwefelsäure, sowie die Eigenschaften der betreffenden Körper. E. W.

---

332. ***W. Ostwald.*** *Grundriss der allgemeinen Chemie. 3. Aufl.* (xvi u. 549 pp. Leipzig, W. Engelmann, 1899). — Die neue Auflage ist entsprechend den grossen und zahlreichen Fortschritten auf dem in dem Buch behandelten Gebiet ganz ausserordentlich gegen die früheren vergrössert. Dasselbe ist gleichzeitig ganz wesentlich umgearbeitet. Für den Physiker wird das Buch, das eigentlich schon über den Rahmen eines Grundrisses hinausgeht, ein vorzügliches Hilfsmittel sein, um sich über das Grenzgebiet zwischen Physik und Chemie, das in vielen Fällen sein eigenes ist, zu orientiren. Es wird ihm das Buch um so willkommener sein, als die Fortschritte auf diesem Gebiete sehr schnelle sind. Von der Reichhaltigkeit des Buches gibt die folgende Inhaltsübersicht ein Bild. I. Stöchiometrie. Maassverhältnisse chemischer Verbindungen. Stöchiometrie gasförmiger Stoffe. Stöchiometrie der Flüssigkeiten. Stöchiometrie fester Stoffe. Die verdünnten Lösungen. Syste-

matik. — II. Verwandtschaftslehre. Thermochie. Chemische Mechanik. Elektrochemie. Photochemie. Die chemische Verwandtschaft. E. W.

333. ***M. M. Richter.*** *Lexikon der Kohlenstoffverbindungen* (1.—12. Lief., p. 1—784. Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1899). — Das Lexikon der Kohlenstoffverbindungen gibt ein vollständiges Verzeichnis aller bekannten organischen Verbindungen, geordnet nach den empirischen Formeln. Während die erste Auflage deren rund 16000 aufführt und im Beilstein (3. Aufl.) etwa 57000 beschrieben sind, wird dieses Lexikon etwa 67000 Verbindungen verzeichnen. Den Verbindungen beigefügt sind die Litteraturnachweise.

Eine kurze einleitende Übersicht führt in die neue Nomenklatur ein.

Für physikalische Institute, in denen auch physikalisch-chemisch gearbeitet wird, dürfte das Lexikon von grossem Nutzen sein. E. W.

334. ***C. Rohrbach.*** *Vierstellige logarithmisch-trigonometrische Tafeln nebst einigen physikalischen und astronomischen Tafeln. II. vermehrte Auflage* (36 pp. Gotha, E. F. Thienemann, 1899). — Der beste Beweis für die Brauchbarkeit dieses Buches ist, dass es in kurzer Zeit eine zweite Auflage erlebt hat. Und in der That enthält es alles, was der Schüler an höheren Schulen und Universitäten in den meisten Fällen braucht. Inbetreff der Einrichtung des Büchelchens verweisen wir auf das frühere Referat (Beibl. 19, p. 726). G. C. Sch.

335. ***A. Ròiti.*** *Elementi di Fisica. 4. Aufl. Vol. I* (592 pp. Firenze, Le Monnier, 1898/99). — Der erste Band des ausgezeichneten Lehrbuchs von Ròiti umfasst Mechanik, Akustik und Wärme. Wir möchten wenigstens die Aufmerksamkeit der deutschen Physiker auf das Werk lenken.
E. W.

336. ***A. Seyewetz.*** *Le développement de l'image latente en Photographie* (VII u. 97 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1899). — Der Verf. stellt hier einheitlich und übersichtlich zusammen, was die letzten Jahre, nicht zum wenigsten durch der Gebrüder

Lumière und seine Arbeiten, über die Entwicklungsvorgänge des latenten photographischen Bildes klärend beigebracht haben. Nach einer einleitenden Übersicht über die verschiedenen Theorien der Bildbildung, wird über die Lumière'schen Resultate mit organischen Entwicklern eingehend berichtet. Obschon seinerzeit Einzelheiten derselben mehrfach in den Beibl. referirt sind, sei hier das wichtigste kurz zusammengestellt: 1. Die reduzirenden Substanzen der Fettreihe haben keine Spur einer Einwirkung auf das latente Bild erkennen lassen. 2. Damit eine Substanz aus der aromatischen Reihe ein Entwickler ist, muss sie in dem aromatischen Ringe entweder zwei Hydroxyl- oder zwei Amidogruppen, oder auch eine Hydroxyl- und eine Amidogruppe gleichzeitig enthalten. 3. Diese Bedingung gilt nur für Parastellung und gewöhnlich auch Orthostellung; für Metastellung hat sie keine Kraft. Für die Parastellung der „Entwicklerfunktionen" ist die Entwicklerkraft ein Maximum. 4. Die Entwicklereigenschaften können bestehen bleiben, wenn mehr als zwei OH- und NH_2-Gruppen im Molekül sind. 5. Die Entwicklerkraft bleibt im allgemeinen bestehen, wenn der Wasserstoff des aromatischen Ringes durch andere Gruppen als OH und NH_2 ersetzt wird, wenn dabei nur die Bedingungen 1. und 2. bestehen bleiben. 6. Sobald das Molekül eine Karboxylgruppe COOH enthält, äussert sich die Entwicklerwirkung nur in Gegenwart einer energischen Base etc. Die weiteren Sätze, namentlich über die Wirkung der Einfügung besonderer Gruppen, sind im Original nachzusehen. Schliesslich werden aus den gewonnenen Ergebnissen die Schlüsse auf die praktischen Entwickler gezogen und gezeigt, dass Pyrogallol in Gegenwart von Aceton oder Natriumsulfit, Diamidophenol und Diamidoresorcin und Paramidophenol (Rodinal) Typen von Entwicklern sind, die kaum zu übertreffen sein dürften. Die Eigenschaften aller Entwickler werden in übersichtlichen Tabellen zusammengestellt und schliesslich wird im zweiten Teile des Buchs die Praxis der Entwicklung ausführlich behandelt. H. Th. S.

---

337. ***J. Tyndall.*** *Fragmente aus den Naturwissenschaften. Vorlesungen und Aufsätze. 2. autorisirte deutsche Ausgabe übersetzt von A. v. Helmholtz und E. du Bois-Reymond. Band I. Anorganische Natur* (VIII u. 514 pp.). — *Band II* (522 pp.

Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1899). — Diese neue zweite Auflage der deutschen Übersetzung ist nach der achten englischen bearbeitet und enthält 14 Aufsätze mehr als die erste deutsche. Der erste Band behandelt hauptsächlich Fragen aus dem Gebiet der anorganischen Natur, im zweiten sind es vielfach Fragen der Metaphysik, die erörtert sind; besonders eingehend bespricht Tyndall die gegenseitige Stellung von Naturwissenschaft und Religion; ihm lag eine solche Diskussion als englischer Forscher besonders nahe. Der Ernst, mit dem diese Frage behandelt wird, berührt äusserst wohlthuend. E. W.

---

338. **E. Vogel.** *Taschenbuch der praktischen Photographie* (6. Aufl., VIII u. 308 pp. Berlin 1899). — In kleinstem Umfange wird eine bis zum gegenwärtigen Stande der Forschung durchgeführte Darstellung aller wichtigeren photographischen Prozesse mit einer Auswahl nur guter praktisch durchprobirter Vorschriften gegeben. Die Anordnung des Stoffs ist klar und übersichtlich, die Ausstattung sehr gut. H. Th. S.

---

339. **H. W. Vogel.** *Handbuch der Photographie. III. Teil. Die photographische Praxis. Abteil. II. Die photographischen Kopierverfahren mit Siber-, Eisen-, Chrom- und Uransalzen* (x u. 158 pp. Berlin, G. Schmidt, 1899). — Das vorliegende Heft enthält im wesentlichen praktische Winke für den Photographen. E. W.

---

340. **A. F. Weinhold.** *Physikalische Demonstrationen. Anleitung zum Experimentiren im Unterricht an Gymnasien, Realgymnasien, Realschulen und Gewerbeschulen* (3. Lieferung. 3. verb. u. verm. Aufl. VI u. 878 pp. Leipzig, Quandt & Händel, 1899). — Über die ersten Lieferungen des allgemein geschätzten Werkes ist bereits berichtet worden. Die dritte und letzte Lieferung bringt den Schluss der Wärmelehre und die Elekricitätslehre. In ihr ist, gegenüber den älteren Auflagen, besonders viel Neues enthalten, so bei der Behandlung der Dynamomaschine, der elektrischen Wellen u. a. m.

Die Ausstattung ist wie bei den früheren Auflagen eine vorzügliche. E. W.

---

341. ***A. Wüllner.*** *Lehrbuch der Experimentalphysik. 5. Aufl. Band IV. Die Lehre von der Strahlung. 2. Halbband* (xii pp. u. p. 513—1043. Leipzig, B. G. Teubner, 1899). — Überraschend schnell ist dem ersten Halbband der zweite gefolgt. Er behandelt Interferenz und Beugung des Lichts, die Polarisation des Lichts, Doppelbrechung des Lichts und Interferenz des polarisirten Lichts.

Überall ist den neuen und neuesten Forschungen in experimenteller und theoretischer Hinsicht Rechnung getragen, im letzten Kapitel z. B. den von Zeeman entdeckten Erscheinungen, so dass das Buch auch in dieser Auflage für den Physiker ein unentbehrliches Hilfsmittel sein wird. E. W.

Litteratur-Übersicht (Januar).

I. Journal-Litteratur.

Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Berlin. 1898.

Vogel, H. C. Über das Spektrum von α-Aquilae und über die Bewegung des Sterns im Visionsradius, p. 721—734.

Hartmann, J. Über die Skale des Kirchhoff'schen Sonnenspektrums, p. 742—756.

Göttinger Nachrichten. 1898.

Voigt, W. Über den Zusammenhang zwischen dem Zeeman'schen und dem Faraday'schen Phänomen, 16 pp.

— Zur Theorie der von den Herren Macaluso und Corbino entdeckten Erscheinungen, 6 pp.

— Doppelbrechung von im Magnetfelde befindlichen Natriumdampf in der Richtung normal zu den Kraftlinien, 6 pp.

Wiener Anzeiger. 1898. Nr. 20—24.

Glan, P. Theoretische Untersuchungen über elastische Körper. Ebene Wellen mit Querschwingungen, p. 216.

Mie, G. Entwurf einer allgemeinen Theorie der Energieübertragung, p. 216.

Lang, V. v. Über transversale Töne von Kautschukfäden, p. 217.

Eder, J. M. u. E. Valenta. Vorläufige Mitteilung über das Spektrum des Chlors, p. 252—253.

Sitzungsberichte d. K. Akademie d. Wissensch. Wien. Bd. 107. 1898.

Mach, L. Über einige Verbesserungen an Interferenzapparaten, p. 851—859.

Ztschr. f. d. phys. u. chem. Unterr. Jahrg. 11. 1898.

Johannesson, P. Eine Radwage als schiefe Ebene, p. 257—259.

Dvořák, V. Über einen Vorlesungsapparat zum Nachweis der Wärmeausdehnung nach Fizeau, p. 259—261.

Ohmann, O. Ein Lehrgang zur chemischen Untersuchung der Luft nebst Bemerkungen zum chemischen Anfangsunterricht, p. 261—271.

Rosenfeld, M. Vorlesungsversuche mit Acetylen, p. 271—273.

Spies, P. Demonstrationen über Wechselstrom und Drehstrom, p. 273—277.

Grimsehl, E. Das Barometer mit unvollkommenem Vakuum, p. 277—280.

Hartl, H. Die Gültigkeit des archimedischen Prinzips für Schwimmen durch Oberflächenspannung, p. 280—282.

Weiler, W. Spannungsabfall (Potentialdifferenz), p. 282.

Oosting, H. J. Ausbalanciren von Maschinenaxen, p. 282—283.

Schmidt, A. Zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in Gasen, p. 283.

Für die Praxis: Looser. Schmelzen von Metall in Papierhüllen. W. Weiler. Selbstanfertigung von Akkumulatoren, p. 283—286.

Wied. Ann. d. Phys. u. Chem. 1898. Bd. 66. Heft 5.

Kohlrausch, F. Die Beweglichkeiten elektrischer Ionen in verdünnten wässerigen Lösungen bis zu $^1/_{10}$*-normaler Konzentration bei 18°, p. 785—825.*

Dieterici, C. Kinetische Theorie der Flüssigkeiten, p. 826—858.

Wien, M. Über die Magnetisirung durch Wechselstrom, p. 859—953.

Riecke, E. Über den Reaktionsdruck der Kathodenstrahlen, p. 954—979.

Hess, W. Untersuchungen an Induktorien, p. 980—998.

v. Geitler, J. Über komplizirte Erreger Hertz'scher Schwingungen. (III. Mitteilung), p. 999—1008.

Starke, H. Über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Funkenentladung, p. 1009—1013.

Precht, J. Notiz über Faraday's Verzweigungsversuch, p. 1014—1018.

— Eine neue Methode zur Demonstration der Hertz'schen Versuche, p. 1019—1023.

Behrendsen, O. Über Benutzung des Kohärers zu Versuchen mit elektrischen Wellen, p. 1024—1029.

Voigt, W. Lässt sich die Pyroelektricität der Krystalle vollständig auf piëzoelektrische Wirkungen zurückführen?, p. 1030—1060.

Toepler, M. Über gleitende Entladung längs reinen Glasoberflächen, p. 1061—1080.

Lutteroth, A. Über die Abhängigkeit der Magnetisirbarkeit der Krystalle in verschiedenen Richtungen von der Temperatur, p. 1081—1106.

Leick, W. Über die Leitung der Elektricität durch dünne Schichten dielektrischer Substanzen, p. 1107—1127.

Deussen, E. Über die Absorption der Uranylsalze, p. 1128—1148.

Wendell, G. V. Über die Rotationsdispersion der Weinsäure und des Terpentinöls, p. 1149—1161.

v. Lengyel, B. Über die Wirkung einiger Gase und Metalle auf die photographische Platte, p. 1162—1170.

Dorn, E. Über die Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen für vollständig Farbenblinde, p. 1171—1176.

Arons, L. Ein neuer elektromagnetischer Saitenunterbrecher, p. 1177—1179.

Wiedemann, E. Zur Thermodynamik der Luminescenz, p. 1180—1181.

Jenko, P. Über die Helligkeit einiger Lichtquellen, 1182—1185.

Schreber, K. Nochmals zur absoluten Temperatur, p. 1186—1190.

Coehn, A. Über das Ladungsgesetz für Dielektrika, p. 1191—1193.

Heydweiller, A. Erwiderung auf Hrn. G. Tammann's Bemerkung, p. 1194—1195.

Graetz, L. u. L. Fomm. Über die elektrische Dispersion, p. 1196—1198.
Riecke, E. Nachtrag zu der Abhandlung: „Zur Theorie des Galvanismus und der Wärme, p. 1199—1200.

Chemische Berichte. 1898. Jahrg. 31.

Herz, W. Über die Löslichkeit einiger mit Wasser schwer mischbarer Flüssigkeiten, p. 2669—2672.
Bredig, G. u. F. Haber. Über Zerstäubung von Metallkathoden bei der Elektrolyse, p. 2741—2753.
Bericht der Kommission für die Festsetzung der Atomgewichte (Mitglieder: H. Landolt, W. Ostwald, K. Seubert), p. 2761—2768.
Ladenburg, A. Über Dichte und Molekulargewicht des Ozons, p. 2830—2832.

Ostwald's Ztschr. f. physik. Chemie. 1898. Bd. 27. Nr. 3.

Sigmond, A. von. Die Geschwindigkeit der Maltose-Hydrolyse, p. 385—400.
Calame, P. Über die Dissociation mehrwertiger Salze, p. 401—420.
Richards, Th. W. u. W. L. Harrington. Bemerkungen über den Siedepunkt von gemengten Lösungen. I. Chlorwasserstoffsäure neben Kaliumoxalat und -citrat, p. 421—424.
Gordon, Cl. M. C, L. J. Henderson u. W. L. Harrington. Bemerkungen über den Siedepunkt von gemengten Lösungen. II. Natriumchlorid und Kadmiumsulfat, p. 425—428.
Hemptinne, A. von. Über die katalytische Wirkung von Platinschwarz, p. 429—441.
Noyes, A. A. u. E. J. Chappin. Die Löslichkeit von Säuren in Lösungen von Salzen fremder Säuren, p. 442—446.
Oppenheimer, S. Über die elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene in Salzlösungen, p. 447—456.
Bogojawlensky, A. u. G. Tammann. Über den Einfluss des Drucks auf das elektrische Leitvermögen von Lösungen, p. 457—473.
Price, Th. Sl. Die Reaktion zwischen Kaliumpersulfat und Jodkalium, und Katalyse bei derselben, p. 474—512.
Schilow, N. Über katalytische Erscheinungen bei der Oxydation von Jodwasserstoff durch Bromsäure, p. 513—518.
Kauffmann, H. Über die Bemerkung von E. Wiedemann und G. C. Schmidt zu meinen Studien über elektrische Schwingungen, p. 519—522.

Ztschr. f. anorganische Chemie. Bd. 18. 1898. Heft 2—5.

Rohland, P. Über einige Reaktionen in Methylalkohol und Aceton, p. 322—327.
— Über den Lösungsdruck einiger Haloïdsalze, p. 327—331.

Ztschr. f. Instrumentenk. Jahrg. 18. 1898. Nr. 11.

Leiss, C. Über Quarzspektrographen und neuere spektrographische Hilfsapparate, p. 325—331.

Hartl, H. Die Gültigkeit des archimedischen P… durch Oberflächenspannung, p. 280—282.
Weiler, W. Spannungsabfall (Potentialdiff…
Oosting, H. J. Ausbalanciren von Masch…
Schmidt, A. Zur Bestimmung der Scha…
Für die Praxis: *Looser.* Schmel…
W. Weiler. Selbstanfertigung v…

Wied. Ann. d. Phys. u. … 1898. Nr. 20—23.

Kohlrausch, F. Die Beweg… wässerigen Lösungen bis … —825.
Dieterici, C. Kinetisch…
Wien, M. Über die …
Riecke, E. Über d…
Hess, W. Unters…
v. Geitler, J. … (III. Mitteil…
Starke, H. … entladung …
Precht, J. … der Bildung von Amalgamen der Alkali-
— Eine … einige Formen der gebräuchlichsten galvanischen … p. 10… …61—265.
Behr … tr…

… ntaller Beitrag zur osmotischen …

Der Mechaniker. Jahrg. 6. 1898.

V…auer, F. Eine neue Unterbrechungsvorrichtung für Induktionsapparate, p. 430—431.

Comptes rendus. 1898. T. 127. Nr. 19—22.

Andrade, J. Sur la stabilité, p. 712—713.
Ducretet. Télégraphie hertzienne sans fil, entre la tour Eiffel et le Panthéon, p. 713—716.
Leblanc, M. Sur le compoundage des alternateurs à voltage constant, p. 716—719.
Hallopeau, L. A. Sur la production par électrolyse du tungstène cristallisé, p. 755—756.
Berthelot. Sur quelques relations entre les énergies lumineuses et les énergies chimiques, et sur les déplacements entre l'oxygène et les éléments halogènes, p. 795—798.
Frankland, E. L'atomicité du bore, p. 798—799.
Weyher, Ch. Expérience reproduisant les propriétés des aimants au moyen de combinaisons tourbillonaires au sein de l'air ou de l'eau, p. 811—813.
Leduc, A. L'équivalent mécanique de le calorie et les chaleurs spécifiques des gaz, p. 860—863.
Gramont, A. de. Observations sur quelques spectres: aluminium, tellure, sélénium, p. 866—868.

image
not
available

Martens, F. F. Beleuchtungsvorrichtung für Polarisationsapparate und Saccharimeter, p. 335—337.

Ztschr. f. Kryst. u. Min. 1898. Bd. 30. Nr. 5.

Kipping, F. St. u. W. J. Pope. Über Racemie und Pseudoracemie, p. 443—472.

— — Über Enantiomorphismus, p. 472—485.

Vater, H. Über den Einfluss der Lösungsgenossen auf die Krystallisation des Calciumcarbonats. Teil VII: Der Einfluss des Calciumsulfats, Kaliumsulfats und Natriumsulfats, p. 485—509.

Naturwissensch. Rundschau. 1898. Jahrg. 13. Nr. 50.

Barnard, E. E. Die Entwicklung der astronomischen Photographie, p. 625—628.

Zeitschr. f. Elektrochemie. Jahrg. 5. 1898. Nr. 20—23.

Nernst, W. u. E. Bose. Ein experimenteller Beitrag zur osmotischen Theorie, p. 233—235.

Schoeller, A. Zur Theorie der Bildung von Amalgamen der Alkalimetalle, p. 259—261.

Petersen, E. Über einige Formen der gebräuchlichsten galvanischen Elemente, p. 261—265.

Der Mechaniker. Jahrg. 6. 1898.

Dessauer, F. Eine neue Unterbrechungsvorrichtung für Induktionsapparate, p. 430—431.

Comptes rendus. 1898. T. 127. Nr. 19—22.

Andrade, J. Sur la stabilité, p. 712—713.

Ducretet. Télégraphie hertzienne sans fil, entre la tour Eiffel et le Panthéon, p. 713—716.

Leblanc, M. Sur le compoundage des alternateurs à voltage constant, p. 716—719.

Hallopeau, L. A. Sur la production par électrolyse du tungstène cristallisé, p. 755—756.

Berthelot. Sur quelques relations entre les énergies lumineuses et les énergies chimiques, et sur les déplacements entre l'oxygène et les éléments halogènes, p. 795—798.

Frankland, E. L'atomicité du bore, p. 798—799.

Weyher, Ch. Expérience reproduisant les propriétés des aimants au moyen de combinaisons tourbillonaires au sein de l'air ou de l'eau, p. 811—813.

Leduc, A. L'équivalent mécanique de le calorie et les chaleurs spécifiques des gaz, p. 860—863.

Gramont, A. de. Observations sur quelques spectres: aluminium, tellure, sélénium, p. 866—868.

Boussinesq. *Relation qui existe dans la bicyclette roulant sur le sol, entre le mouvement de progression et le mouvement d'inclinaison*, p. 843—848.

Société française de Physique. 1898.

Guillaume, Ch. E. *Sur les anomalies de l'eau*, p. 3.

Villard. *Interrupteur électromagnétique à mercure*, p. 4.

Chabaud. *Stéréoscopie radiographique*, p. 4.

Séances de la Soc. Franç. de Phys. 1898.

Crémieu, V. *Sur un nouvel interrupteur pour les bobines d'induction*, p. 10—14.

Bouty, E. *Nouvelle méthode pour la mesure des champs magnétiques*, p. 14—23.

Broca, A. *Quelques propriétés des décharges électriques, produites dans un champ magnétique. Assimilation au phénomène de Zeeman*, p. 23—31.

Morin, P. *Relation entre l'aimantation des aiguilles aimantées et leur longueur. Essai d'une théorie de la distribution magnétique*, p. 31—51.

Ducretet, E. *Sur la télégraphie hertzienne sans fil avec le radioconducteur de M. Branly et les dispositifs de MM. A. Popoff et E. Ducretet*, p 51—61.

Hurmuzescu, D. *Sur la transformation des rayons X*, p. 65—68.

Journal de Physique T. 7. 1898. Nr. 11.

Dongier, R. *Pouvoir rotatoire du quartz dans l'infra-rouge*, p. 637—643.

— *Méthode de contrôle de l'orientation des faces polies d'un quartz épais normal à l'axe*, p. 643—648.

Broca, A. *Sur l'isolement des appareils contre les trépidations du sol* p. 648—650.

Perot, A. et Ch. Fabry. *Sur un voltmètre électrostatique interférentiel pour étalonnage*, p. 650—660.

Ann. de chim. et de phys. 1898. T. 15. Nr. 12.

Berthelot. *Nouvelles recherches sur les miroirs de verre doublé de métal dans l'antiquité*, p. 433—444.

— *Sur quelques alliages métalliques antiques*, p. 444—447.

Brillouin, M. *Théorie des déformations permanentes des métaux industriels; limite l'élasticité*, p. 447—469.

Bull. de l'Ac. Roy. de Belgique. 1898. 68. Année. Bd. 36. Nr. 9—10.

Spring, W. *Sur la cause de l'absence de coloration de certaines eaux limpides naturelles*, p. 266—276.

Mensbrugghe, G. van der. *Sur les nombreux effets de l'élasticité des liquides*, p. 281—294.

Archives de Genève. 1898. T. 6. Nr. 11.

Guye, C. E. *Méthode pour déterminer la puissance dans un appareil parcouru par des courants sinusoïdaux de frequence élevée*, p. 446—451.

Zittingsversl. van de Kon. Akad. van Wet. te Amsterdam, Afd. Natuurk., deel VII, 1898/99. Sept.-Oct.

Roozeboom, Bakhuis. Over stol- en overgangspunten bij mengkristallen van twee stoffen, p. 134—136.

Haga. Over helderheidsmaxima en -minima als gevolg van een gezichtsbedrog, p. 136.

van der Waals. Eene eenvoudige afleiding van de toestandsvergelijking voor stoffen met uitgebreide en samengestelde molekulen, p. 160—165.

de Bruyn, Lobry. De substitutiesnelheid van een nitrogroep door een oxyalkyl, p. 166—170.

Behrens, Th. H. Eenige anomalieën in het stelsel van Mendelejeff, p. 170—173.

Hoogewerff en van Dorp. Over de inwerking van methylalcohol op de imiden van tweebasische zuren, p. 173—176.

Onnes, Kamerlingh. Een verkorte open standaard manometer met drukoverbrenging door samengeperst gas, p. 176—191.

Bakhuyzen, E. F. van de Sande. Eenige opmerkingen omtrent de 14-maandelijksche beweging der aardpool en over de lengte harer periode, p. 196—208.

Lee, N. J. van der. De invloed van den druk op de kritische mengtemperatuur, p. 208—216.

Proc. of the Roy. Soc. of Edinburgh. 1898. Vol. 22.

Galt, Alexander. Heat of Combination of Metals in the Formation of Alloys, p. 137—149.

Tait. On the Directions which are most altered by a Homogeneous Strain, p. 162—164.

Harris, David Fraser. Some Contributions to the Spectroscopy of Haemoglobin and its Derivatives, p. 187—208.

Peddie, W. On Torsional Oscillations of Wires, p. 212—215.

Knott, C. G. The Strains produced in Iron, Steel, Nickel, and Cobalt Tubes in the Magnetic Field. Part II, p. 216—218.

Lloyd, R. J. On Consonant-Sounds, p. 218—247.

Philosophical Magazine. Vol. 46. 1898. Nr. 283.

MacGregor, J. G. and E. H. Archibald. On the Conductivity-Method of Studying Moderately Dilute Aqueous Solutions of Double Salts, p. 509—520.

Coker, E. G. Instruments for Measuring Small Strains in Bars subjected to Twist, p. 520—528.

Thomson, J. J. On the Charge of Electricity carried by the Ions produced by Röntgen Rays, p. 528—545.

Orr, W. McF. On the Forced Precession and Nutations of a Rotating Ellipsoidal Shell containing Liquid, p. 545—553.

Walker, James. On the Orientation of the Slit in Interference Experiments, p. 553—557.

ncent, J. H. On the Construction of a Mechanical Model to illustrate Helmholtz's Theory of Dispersion, p. 557—564.
dgeon, W. R. An Influence-Machine, p. 564—567.
ıyleigh, Lord. On Iso-periodic Systems, p. 567—570.
abot, J. J. Taudin. A New Combination of Wheel-gearing (Second Communication), p. 571—572.

The Chemical News. Vol. 78. 1898. Nr. 2034—2036.

ckyer, J. Norman. The chemistry of the stars, p. 233—235.
em. Soc. S. Young. The vapour pressures, specific volumes and critical :onstants of normal Heptane, p. 249. — O. Rosenheim and P. Schidro- :itz: The influences modifying the specific rotatory power of gallotannic ıcid, p. 251.
ys. Soc. Nov. 11, 1898. W. B. Morton. The propagation of damped :lectrical oscillations along parallel wires, p. 252.
:bster, C. S. Stanford. Novel production of vortex motion, p. 269.

Journ. College Science Japan. Vol. 8. 1898. Nr. 3.

kai, E. Longitudinal vibrations of elastic bars, p. 97—105.
Transverse vibrations of elastic strings, p. 105—113.
mura, S. On the thickness of a shell produced by small displacement f a surface, p. 113—118.

Science. VIII. 1898.

rus, C. Inertia as a possible manifestation of the ether, p. 681—685.
ith, H. Monmouth. The Nernst lamp, p. 689—690.

The Journ. of physical Chemistry. Vol. 2. 1898.

meron, Fr. K. Benzaldoxime, p. 409—417.
nnan, F. G. The isothermal pressure-surface in the case of two single alts and one double salt, p. 417—421.
ıss, S. D. The molecular weight of orthorhombic, monoclinic and :lastic sulphur in Naphtalene and Phosphorus by the freezing point ıethod, p. 421—427.
ncroft, W. D. The variance of the Voltaic cell, p. 427—441.

Silliman's Journ. 1898. Vol. 6. Nr. 11.

tchins, C. C. Irregular reflection, p. 373—381.

ndiconti della Reale Acad. di Roma. Vol. 7. 2. Sem. 1898. Heft 8—9.

glielmo. Intorno ad alcune modificazioni delle pompe di Geissler, . 240—249.
:olini. Variazione della costante dielettrica del vetro per la trazione ıeccanica, p. 183—189.
glielmo. Sui raggi catodici, sui raggi Röntgen e sulla grandezza e la ensità degli atomi, p. 189—198.

Bruni. Sugli equilibri nei sistemi di due e di tre componenti con una fase liquida, p. 198—206.
Straneo. Sulla temperatura di un conduttore lineare bimetallico, p. 206—214.

Atti della Reale Accad. di Torino. Vol. 32. 1898.

Rossi, A. G. Su talune proprietà di un sistema di due correnti alternative difasate qualunque ed applicazione ad un apparecchio di misura e ad un motore a campo Ferraris (Sepab.), 15 pp.

Gazzetta chimica 28. Parte II. 1898. Nr. 4.

Castoro, N. Sul peso molecolare di alcuni sali inorganici, p. 317—322.

II. Sonderabdrücke.

Dennhardt, R. Über Beziehungen zwischen Fluidität und elektrolytischer Leitfähigkeit von Salzlösungen, sowie über die Leitfähigkeit von Ölsäure und deren Alkalisalzen in Wasser bez. Alkoholen bei verschiedenen Temperaturen (Diss. Erlangen 1898), 40 pp.
Duhem, P. L'intégrale des forces vives en Thermodynamique (Journ. des Math. 1898. Sepab.), 19 pp.
— Sur les aciers au nickel irréversibles (Journ. Acad. Bordeaux 1898. Sepab.), 22 pp.
— La loi des phases (Rev. questions scientifiques 1898), 30 pp.
— Sur les déformations permanentes et l'hysteresis. 4. Mém. Étude des divers systèmes dépendant d'une seule variable. 5. Mém. Étude de divers systèmes dépendant de deux variables (Tome LVI. Mém. Couronnés et Mém. savants étrang. 1898), 198 pp.
Dyck, W. Zur Frage der Ingenieur-Ausbildung (Beil. Allgem. Ztg. 13. Okt. 1898), 12 pp.
Eder, J. M. u. E. Valenta. Über das Funkenspektrum des Calciums und Lithiums und seine Verbreiterungs- und Umkehrungserscheinungen. [Aus: „Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss."] (Wien, C. Gerold's Sohn). gr. 4°. 11 pp. m. 1 Taf. M. 1,30.
— — Spektralanalyse der Leuchtgasflamme. [Aus: „Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss."] (Ibid.) gr. 4°. 12 pp. m. 1 Fig. M. 1,00.
Harkness, W. On certain formulae relating to continuous current electric arc lights (Proc. Americ. Ass. Advanc. Science 47. 1898), p. 140—142.
Jones, H. C. The rise of the theory of electrolytic dissociation and a few of its applications in chemistry, physics and biology (John Hopkins Hospital Bull. No. 87. June 1898), 10 pp.
Klein, C. Die optischen Anomalien des Granats und neuere Versuche sie zu erklären. [Aus: „Sitzungsber. d. k. preuss. Akad. d. Wiss."] (Berlin, G. Reimer). gr. 8°. 17 pp. M. 1,00.
Kratzenstein. Über einen Universaldurchleuchtungsschirm (Fortschr. Gebiet Röntgenstr. 2, Heft 2), p. 68—70.

, N. J. van der. De inoloed van den Druk op de kritische Meng-
mperatur (Proefschrift Amsterdam 1898), 82 pp.
ssana, S. Influenca della temperatura sul coefficiente di transporto
*egli ioni (Atti R. Istit. Veneto (7) **9.** Sepab.), 11 pp.*
A proposito di un metodo sensibile e comodo per la misura delle
uantità di calore (Rivista scientifica. August 1898. Sepab.), 8 pp.
um, H. Physikalische Kleinigkeiten III. a) Eine singende Glüh-
mpe. b) Nachglühen gebrauchter Lampen. c) Eine flüssige Klang-
*gur (Korresp. d. Naturf. Ver. Riga **41.** 1898), p. 113—116.*
iötz, O. E. Über das Spektrum der Kathodenstrahlen (Christiania
Videns. Selsk. Forh. 1898, No. 4. Sepab.), 6 pp.
Einige Bemerkungen über die Schlüsse, welche man aus den durch
allone ausgeführten Beobachtungen über die Luftelektricität ziehen
ann (Ibid.), 13 pp.
reiber, P. Studien über Luftbewegungen (Abh. K. sächs. meteorolog.
st. Heft 3), 45 pp.
rber, J. Zur photochemischen Wirkung des Terpentinöls (Chem. Ztg.
pab.), 3 pp.
ard, P. La dissolution des solides et des liquides dans les gaz (Rev.
*nér. des sciences **9.** No. 21. 1898), p. 824—826.*
dt. Die Erhöhung des Vakuums durch den Gebrauch. Ein Versuch
*r Erklärung (Fortschr. Gebiet Röntgenstr. **2,** Heft 2), p. 68—70.*

III. Neu erschienene Bücher.

iony, W. A. Lecture-notes on the theory of electrical measurements;
repared for the third-year classes of the Cooper Union night-school of
ience. VI and 90 pp. $ 1,00. (New-York, Wiley & Sons.)
in, J. Leçons de physique (acoustique, optique, électricité et magnétisme)
l'usage des élèves de seconde moderne etc. 490 pp. avev fig. et planches.
3,00. (Paris, Nony & Cie.)
int, E. La physique et la chimie du brevet élémentaire de capacité
l'enseignement primaire, rédigé conformément aux programmes officiels.
8 pp. avec fig. fr. 3,50. (Paris, Delalain frères.)
nly, E. Cours élémentaire de physique, rédigé conformément aux plus
ents programmes du baccalauréat ès lettres. 2. éd. XXIV et 543 pp.
ec fig. et planche en coul. (Paris, Poussielgue.)
nant, A. Les sciences physiques du brevet élémentaire de capacité et
cours de l'année complémentaire. 16. éd. XI et 338 pp. (Paris,
tier.)
oni, C. Appunti di fisica (dalle lezioni dettate nella università di
dena nell' anno 1897/98, raccolti da R. Balli, R. Carbone, e
Zironi). 335 pp. (Modena, lit. G. Pizzolotti.)
lan, F. Spectra of southern stars; tables and plates. 10 s. (London,
nford.)

Dacremont, E. Electricité. Première partie: Théorie et production, étude générale des phénomènes électriques; piles; magnétisme; électro-magnétisme; induction électro-magnétique; courants alternatifs; etc. XI et *494 pp. avec fig. (Paris, V. Dunod.)*

Duhem, P. Traité élémentaire de mécanique chimique fondée sur la thermodynamique. T. 3: Les mélanges homogènes; les dissolutions. 384 pp. avec fig. (Paris, Hermann.)

Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen. Herausgegeben von H. Burkhardt u. W. F. Meyer. I. Teil: Reine Mathematik. I. Bd.: Arithmetik und Algebra. Redigirt von W. F. Meyer. 1. Heft. p. 1—112. (Leipzig, B. G. Teubner. 1898.)

Formenti, C. L'alluminio. [Manuali Hoepli] 12°. XXVII *e 323 pp. con 67 fig. e 21 tav. L. 3,50. (Milano, U. Hoepli, 1899.)*

Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Herausgeg. von Deycke und Albers-Schönberg. II. Bd. Heft 2. p. 51—80. (Hamburg, L. Graefe & Sillem, 1898.)

Ghersi, J. Metallocromia. Colorazione e decorazione dei metalli per via chimica ed elettrica dell'ing. [Manuali Hoepli]. 12°. VIII *e 190 pp. (Milano, U. Hoepli, 1899.)*

— Galvanostegia. Nichelatura, argentatura, doratura, ramatura metallizzazione. [Manuali Hoepli.] 12°. XII *e 323 pp. con 4 incisioni. (Milano, U. Hoepli, 1899.)*

Hemmelmayr, F. von. Lehrbuch der organischen Chemie für die sechste Classe der Oberrealschulen. 8°. IV *u. 153 pp. m. 9 Abbldgn. u. 1 Farbendrucktaf. geh. 90 kr., geb. 1 fl. 15 kr. (Wien u. Prag. F. Tempsky, 1899.)*

Herrmann, R. Elementarmethodische Behandlung der Logarithmen und ihrer Anwendungen für Seminare, Gymnasien, Realschulen, technische Lehranstalten und zum Selbstunterricht. 63 pp. M. 1,20. (Gotha, E. F. Thienemann, 1899.)

Hildebrand Hildebrandsson, H. et L. Teisserenc de Bort. Les bases de météorologie dynamique (historique; état de nos connaissances) 1. livr. 60 pp. avec fig. et planches (Paris, Gauthier-Villars & fils.)

van't Hoff, J. H. Leçons de chimie physique, professées à l'Université de Berlin. Ouvrage trad. par Corsivy. I. partie: La dynamique chimique. 267 pp. avec fig. (Paris, Hermann.)

Holman, S. W. Matter, energy, force and work. A plain presentation of fundamental physical conceps and of the vortexatom and other theories. 8°. XIV *and 257 pp. $ 2,50. (New-York, The Macmillan Company, 1898.)*

Jahrbuch der Erfindungen und Fortschritte auf den Gebieten der Physik, Chemie und chemischen Technologie, der Astronomie und Meteorologie. Herausgeg. v. A. Berberich, G. Bornemann u. Otto Müller. 34. Jahrg. 8°. VI *u. 384 pp. m. 13 Holzschn. M. 6,00. (Leipzig, Quandt & Händel.)*

hrbuch, deutsches meteorologisches für 1897. Beobachtungssystem der meteorologischen Station I. Ordng. Aachen. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen an der Station I. Ordng. Aachen und deren Nebenstationen im Jahre 1897. Herausgeg. von P. Polis. 3. Jahrg. ır. 4°. VIII u. 71 pp. m. 2 Taf. M. 5,00. (Karlsruhe, G. Braun'sche Hofbuchdr. u. Verl.)

ırbuch, Neues, für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Herausgeg. ·on M. Bauer, W. Dames, Th. Liebisch. Jahrg. 1898. II. Bd. '. Heft m. Taf. X, XI u. mehreren Fig. XLI u. p. 163—562. (Stuttıart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 1898.)

ırbuch, Neues, für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Herausegeben von M. Bauer, W. Dames u. Th. Liebisch. Jahrg. 1899. I. Bd. . Heft. VIII pp. u. p. 1—190. (Stuttgart, E. Schweizerbart, 1899.)

'ahresbericht über die Fortschritte der Chemie und verwandter Teile nderer Wissenschaften. Herausgeg. von F. Fittica. Für 1891. 7. Heft. . 2859—3160 u. LIX pp. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1898.)

ıglebert, J. Physique. 53. éd. tenue au courant des derniers progrès ; la science et suivie d'un choix de problèmes avec solutions. VI et)0 pp. avec 421 fig. fr. 4,00. (Paris, Delalain frères.)

imbressy, C. de. La photographie [matériel; atelier; laboratoire; devis ɔproximatif; les opérations; les plaques; photogr. instantanée; phot. à lumière artificielle; aggrandissements]. 180 pp. avec 116 fig. (Paris, 'elarue.)

·chis, L. Les modifications permanentes du verre et le déplacement ι zéro des thermomètres. 453 pp. avec fig. (Bordeaux, impr. Gouuilhou.)

ıer, G. Erste Bahnbestimmung eines Kometen. gr. 8°. 14 pp. m. Taf. M. 1,50. (Wien, L. Rosner.)

d, L. et C. Grezel. Cours de sciences physiques [physique générale, ·ctricité et chimie] à l'usage des candidats aux examens de l'adminiration des postes et des télégraphes. 298 pp. avec fig. fr. 3,00. (Paris, reaux du Courrier des examens, 3, rue d'Alençon.)

o. Les causeries scientifiques du docteur N. L'Electricité. 272 pp. ec grav. (Paris, Tolra.)

ons de sciences physiques et naturelles rédigées d'après les programmes iciels de l'enseignement primaire. I. partie: physique et chimie. 10. éd. ›. et augm. 472 pp. avec fig. (Lyon, Vitte.)

ody, C. H. Thermodynamics of the steam-engine and other heatjines. 4. ed., rewritten and reset. VI and 522 pp. $ 5,00. (Newrk, Wiley & Sons.)

ɔgraphen-Kalender, Deutscher. Taschenbuch und Almanach für 1899. rausgeg. von K. Schwier. 18. Jahrg. 280 pp. M. 1,50. (Weimar, rlag der Deutschen Photographen-Zeitung, 1898.)

ι, R. V. Canalisations électriques. Lignes aériennes industrielles ' pp. avec fig. fr. 2,50. (Paris, Masson & Cie.)

:kationen des astro-physikalischen Observatoriums zu Potsdam. Nr. 42:

J. Hartmann. Über eine einfache Interpolationsformel für das prismatische Spektrum. gr. 4⁰. 25 pp. M. 2,00. (Leipzig, W. Engelmann.)

Regodt, H. Notions de physique applicables aux usage de la vie, rédigées d'après les programmes officiels. 45. éd. VII et 384 pp. avec 231 grav. fr. 2,25. (Paris, Delalain frères.)

Righi, A. Die Optik der elektrischen Schwingungen. Experimentaluntersuchungen über elektromagnetische Analoga zu den wichtigsten Erscheinungen der Optik. Nebst Zusätzen des Verf. übertr. v. B. Dessau. gr. 8⁰. XI u. 267 pp. m. 40 Abbldgn. M. 6,00. (Leipzig, O. R. Reisland.)

Rochas, A. de. Les frontières de la physique, lecture faite au congrès international du spiritualisme, à Londres, le 22 juin 1898. 22 pp. (Nîmes, impr. Chastanier.)

Rosenberger, F. Die moderne Entwicklung der elektrischen Prinzipien. 5 Vorträge. gr. 8⁰. V u. 170 pp. M. 3,00. (Leipzig, J. A. Barth.)

Seyewetz, A. Le développement de l'image latente en photographie. VII u. 97 pp. avec fig. et tableaux. (Paris, Gauthier-Villars.)

Seyrig, T. Statique graphique des systèmes triangulés. I: Exposés théoriques. 188 pp. avec planches. II: Exemples d'applicatione. 148 pp. avec planch. à fr. 2,50. (Paris, Gauthier-Villars.)

Slingo, W. and A. Brooker. Electrical engineering for electric light artisans and students (embracing branches prescribed in Syllabus issued by City and Guilds Technical Institute). 359 illus. Enl. ed. 790 pp. 12 s. (London, Longmans.)

Thomson, J. J. The discharge of electricity through gases [lectures delivered on the occasion of the sesquicentennial celebration of Princeton University]. VII u. 203 pp., diagrams. [4 s. 6 d.] $ 1,00. (London, Constable; New-York, Scribner's Sons.)

Weiler, W. Wörterbuch der Elektricität und des Magnetismus. Mit 816 Abbldgn. Lex. 8⁰. IV u. 632 pp. (Leipzig, M. Schäfer.)

Wells, S. H. Practical mechanics: elementary manual for students. 75 illus. and diagrams; incl. Repros. from photographs of experimental machines etc. Graphical and numerical exercises. 232 pp. 3 s. 6 d. (London, Methuen.)

Wien, W. Über die Fragen, welche die translatorische Bewegung des Lichtäthers betreffen. [Referat.] gr. 8⁰. XVIII pp. M. 0,60. (Leipzig, J. A. Barth.)

Wolpert, A. u. H. Wolpert. Die Luft und die Methoden der Hygrometrie. gr. 8⁰. XII u. 388 pp. M. 10,00. (Berlin, W. u. S. Loewenthal, 1899.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Litteratur-Übersicht (Februar).

I. Journal-Litteratur.

Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Berlin. 1898.

van't Hoff, J. H. u. W. Meyerhoffer. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers. X. Die Lösungen von Magnesiumchlorid, Kaliumsulfat, Magnesiumsulfat, Kaliumchlorid und deren Doppelsalzen bei gleichzeitiger Sättigung an Chlornatrium. Qualitativer Teil: 3. Das Auftreten von Kaliastrakanit (Leonit bei 25°), p. 808—813.

— — Quantitativer Teil: Die Krystallisationsbahnen und der Krystallisationspunkt, p. 814—822.

1899.

Paschen, F. u. H. Wanner. Eine photometrische Methode zur Bestimmung der Exponentialkonstanten der Emissionsfunktion, p. 5—11.

Sitzungsber. d. Münchener Akad. Bd. 28. 1898. Nr. 4.

Ebert, H. Unsichtbare Vorgänge bei elektrischen Gasentladungen, p. 497—529.

Sitzungsberichte d. K. Akademie d. Wissensch. Wien. Bd. 107. 1898.

Exner, F. u. E. Haschek. Über die ultravioletten Funkenspektra der Elemente. XII. Mitteil. enthaltend die Spektra von Au und Ti, p. 792—812.

v. Schweidler, E. R. Über die lichtelektrischen Erscheinungen, p. 881—909.

Hasenoehrl, F. Ein mechanisches Polycykel als Analogon der Induktionswirkungen beliebig vieler Kreisströme, p. 900—906.

— Zur Theorie der Transversalschwingungen eines von Wirbeln durchzogenen Körpers. I. Mitteil., p. 1015—1034.

Oekinghaus, E. Über die Zunahme der Dichtigkeit, Abplattung und Schwere im Innern der Erde auf Grundlage einer neuen Hypothese, p. 1059—1112.

Wied. Ann. d. Phys. u. Chem. 1899. Bd. 67. Heft 1—2.

Kahle, K. Zur Behandlung des Silbervoltameters und seine Verwendung zur Bestimmung von Normalelementen, p. 1—36.

ıer, G. *Über Tropfelektroden*, p. 433—438.

undler, L. *Über die Vermeidung einer Fehlerquelle in der Andrews'hen Methode zur Bestimmung der specifischen Wärme von Flüssigiten*, p. 439—443.

ıendonck, K. *Zur Thermodynamik*, p. 444—451.

ıt, W. *Beobachtungen über Festigkeit bei homogener Deformation, gestellt von L. Januszkiewicz*, p. 452—458.

ens, H. u. E. Aschkinass. *Isolirung langwelliger Wärmestrahlen rch Quarzprismen*, p. 459—466.

lenwitz, A. *Über die Bestimmung von Kapillarkonstanten an errten Tropfen*, p. 467—473.

enkamp, J. *Kinetische Theorie der Drehung der Polarisationsebene*, 474—480.

or, Mathias. *Uber die Entladungsform der Elektricität in verdünnter ft*, p. 481—484.

, K. R. *Über einige Verbesserungen am Normalbarometer*, p. 485 488.

le, P. *Über die elektrische Dispersion*, p. 489—492.

Ztschr. f. Math. u. Phys. 1899. Bd. 44. Nr. 1.

ız, H. *Dynamik der Kurbeltriebe*, p. 1—18.

, K. *Die Bestimmung der Geschwindigkeit nach den Methoden der otogrammetrie*, p. 18—28.

Grunert's Archiv. Bd. 16. Nr. 4. 1898.

r, U. *Die Bewegung eines materiellen Punktes unter dem Einfluss r Centralkraft*, p. 358—447.

schr. f. d. phys. u. chem. Unterr. Jahrg. 12. 1899.

e-Tigges, A. *Die Hypothese im physikalischen Anfangsunterricht*, —6.

nesson, P. *Die Bestimmung von g im Unterricht*, p. 6—10.

r, W. *Axiales magnetisches Feld, Induktion und Selbstinduktion*,)—13.

storff, H. *Modell der Dampfstrahlpumpe*, p. 13—14.

, A. *Die abgeleiteten physikalischen Grössen und ihre Dimensionen*, —25.

, Fr. C. G. *Über die Handhabung des verdichteten Sauerstoffs*, —27.

rlesungsapparat zur Darstellung der Schwefelsäure aus Schwefel- p. 27—28.

ie Praxis. E. Löwenhardt. *Färbeversuche mit Alizarin*, p. 28—29.

Monatshefte für Chemie. 1897. Bd. 18. Mai.

m, R. u. C. Glücksmann. *Über den Zusammenhang zwischen mänderung und dem specifischen Drehungsvermögen aktiver Lö-*, p. 303—327.

Chemische Berichte. 1898. Jahrg. 31.

Hempel, W. Über das Arbeiten bei niederen Temperaturen, p. 2993—29..
Auwers, K. u. A. J. Walker. Über Konstitution und kryoskopisches Verhalten von o-Cyanphenolen, p. 3037—3046.
Engler, C. u. J. Weissberg. Über Aktivirung des Sauerstoffs, p. 30.. —3055.
Ramsay, W. Über die neuerdings entdeckten Gase und ihre Beziehung zum periodischen System, p. 3111—3122.
Staedel, W. Dichte und Molekulargewicht des Ozons, p. 3143—3145.
Gröger, M. Dichte und Molekulargewicht des Ozons, p. 3174—3176.
Zelinsky, N. Über Reduktionsvorgänge in Gegenwart von Platin, p. 3.. —3206.

1899. Jahrg. 32.

Ladenburg, A. u. C. Krügel. Über die specifischen Gewichte der flüssigen Luft und einiger anderer flüssiger Gase, p. 46—50.
Ladenburg, A. u. G. Doctor. Die Umwandlungstemperatur des neutralen traubensauren Strychnins, p. 50—57.
Dietz, R. Die Löslichkeit der Halogensalze des Zinks und Cadmiums. Studien über die Löslichkeit der Salze II, p. 90—96.
Funk, R. Die Löslichkeit einiger Metallnitrate. Studien über die Löslichkeit der Salze, p. 96—107.

Journ. f. prakt. Chem. 1899. Bd. 59. Nr. 1.

Vaubel, W. Über die Wasserlöslichkeit organischer Verbindungen, p. .. —41.

Ostwald's Ztschr. f. physik. Chemie. 1898. Bd. 27. Nr. 4.

Biltz, W. Kryoskopische Untersuchungen in der Terpenreihe, p. 529—..
Kahlenberg, L. u. O. Schreiner. Die wässerigen Lösungen der Se.., p. 552—566.
Hoitsema, C. Nicht-explosive Zersetzung und Stabilitätsbestimmung .. Schiessbaumwolle, p. 567—578.
Noyes, A. A. u. G. J. Cottle. Die Geschwindigkeit der Reaktion zwischen Silberacetat und Natriumformiat. Eine Reaktion dritter Ordnung, p. 579—584.
Bogojawlensky, A. Über die Krystallisationsgeschwindigkeit, p. 585—..
Höber, R. u. F. Kiesow. Über den Geschmack von Salzen und Laugen, p. 601—616.
Raoult, F. M. Über Präzisionskryoskopie, sowie einige Anwendungen derselben auf wässerige Lösungen, p. 617—661.

Ztschr. f. anorganische Chemie. Bd. 19. 1899. Heft 1—..

Küster, F. W. Über Gleichgewichtserscheinungen bei Fällungsreaktionen, p. 81—97.

lantzsch, A. Bemerkung über Strukturisomerie bei anorganischen Verbindungen, p. 106—108.

'repinsky, V. Über die Änderung der freien Energie bei geschmolzenen Halogenverbindungen einiger Schwermetalle, p. 208—282.

Lorenz, R. Dasselbe, p. 283—291.

Piccini, A. Das periodische System der Elemente von Mendelejeff und die neuen Bestandteile der atmosphärischen Luft, p. 295—306.

'ones, H. C. Notiz über das Atomgewicht von Praseodym und Neodym, p. 339—341.

Ztschr. f. Instrumentenk. Jahrg. 18. 1898. Nr. 12.

Pulfrich, C. Über ein Vergleichsspektroskop für Laboratoriumszwecke, p. 381—383.

Jahrg. 19. 1899. Nr. 1.

Pulfrich, C. Über die Anwendbarkeit der Methode der Totalreflexion auf kleine und mangelhafte Krystallflächen, p. 4—18.

Knopf, O. Repsold'sche Instrumente auf der Kuffner'schen Sternwarte in Wien, p. 18—24.

Centralzeitg. f. Opt. u. Mech. 1898. Bd. 20. Nr. 1—2.

Schroeder, H. Über Beleuchtungsprobleme, p. 11—13.

Photograph. Mitteilungen. 1897. Bd. 35. Nr. 1—18.

Kiesling. Eine rauchfreie Magnesiumbandlampe, p. 12—14.

Kaiserling, C. Jolly's Methode der Farbenphotographie, p. 273—276, 289—293.

Bd. 36. 1898. Nr. 2.

Kaiserling, C. Jolly's Methode der Farbenphotographie, p. 35—39.

Ztschr. f. Kryst. u. Min. 1899. Bd. 30. Nr. 6.

Tutton, A. E. Ein Kompensations-Interferenzdilatometer, p. 529—568.

Pulfrich, C. Über die Anwendbarkeit der Methode der Totalreflexion auf kleine und mangelhafte Krystallflächen, p. 568—587.

Salomon, W. Über eine neue Bildungsweise der dritten Modifikation des Schwefels, p. 605—608.

Linck, G. Bemerkungen zu H. A. Eppler's Arbeit: Beiträge zu den Beziehungen zwischen dem Krystall und seinem chemischen Bestande etc., p. 608—610.

Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1899. Bd. 1. Heft 1.

Rinne, F. Beitrag zur Kenntnis der Natur des Krystallwassers, p. 1—32.

Fock, A. Über feste Lösungen, p. 71—76.

Elektrochemische Zeitschrift. Jahrg. V. 1898.

Jahr, E. Beitrag zur chemischen Wirkung des Magnetismus, p. 177—180.
Plattner, G. Über die Abhängigkeit der elektromotorischen Kraft galvanischer Elemente von den thermochemischen Daten, p. 180—185.

Jahrg. V. 1899.

Jahr, E. Über die Gleichartigkeit gewisser chemischer Wirkungen des elektrischen Stroms und des Magnetismus auf Bromsilber-Gelatine-Trockenplatten, p. 190—199.
Plattner, G. Neutralisation, Lösung und Elektrolyse, p. 199—203.

Zeitschr. f. Elektrochemie. Jahrg. 5. 1899. Nr. 27—31.

Schaum, K. Über Konzentrationsketten mit unangreifbaren Elektroden, p. 316—319.
Gurwitsch, L. Über ein neues Quecksilbervoltameter, p. 319—322.
Abegg, R. Über das elektrolytische Leitvermögen reiner Substanzen, p. 353—355.
Dessauer, F. Ein neuer Unterbrecher für Laboratorien, p. 357—359.

Verhandl. d. Physik. Ges. Berlin. Jahrg. 17. 1898.

Mehlhorn, F. Über die von feuchten Glasoberflächen fixirten permanenten Gase, p. 123—128.
Des Coudres, Th. Theoretische Grundlage für einen harmonischen Wechselstromanalysator, p. 129—132.
Dorn, E. Über das von Brush vermutete neue Gas „Etherion“, p. 135—137.
Schwalbe, G. Über die jährliche Variation des Erdmagnetismus, p. 13[illegible]—140.
Hagen, E. u. H. Rubens. Über das Reflexionsvermögen von Metallen, p. 143—147.
du Bois, H. Umwandlungstemperaturen im elektromagnetischen Felde, p. 148—151.
Pringsheim, E. Über ein Interferenzmikroskop, p. 152—156.

Elektrotechn. Zeitschrift. 1898. Bd. 19. Nr. 47—52.

du Bois, H. Die moderne Theorie des Magnetismus, p. 788—790.
Zickler, K. Weitere Versuche über die lichtelektrische Telegraphie, p. 8[illegible]—827.
Ein neuer Zellenschalter, p. 878.
Ein kombinirtes Hitzdraht-Ampère-, Volt- und Wattmeter, p. 878.

1899. Bd. 20. Nr. 1—5.

Wehnelt, A. Ein elektrolytischer Stromunterbrecher, p. 76—78.
Neue Wechselstrom-Messinstrumente und Bogenlampen der A.E.G., p. [illegible]—89.

Comptes rendus. 1898. T. 127. Nr. 23—26.

Boussinesq, J. Aperçu sur la théorie de la bicyclette: équilibre du cavalier, p. 895—899.

Becquerel, Henri. Sur la dispersion anomale et le pouvoir rotatoire magnétique de certaines vapeurs incandescentes, p. 899—904.

Violle, J. Sur la vitesse du son dans l'air, p. 904—908.

Moissan, Henri. Sur la couleur du carbure de calcium, p. 917—919.

Ditte, A. Sur les propriétés de l'aluminium, p. 919—924.

Hansky. Sur la détermination de la pesanteur au sommet du mont Blanc, à Chamonix et à Meudon, p. 942—945.

Painlevé, Paul. Sur les équations différentielles du second ordre à points critiques fixes, p. 945—948.

Macaluso, D. et M.-O. Corbino. Sur une nouvelle action subie par la lumière traversant certaines vapeurs métalliques dans un champ magnétique, p. 951—953.

Becquerel, Henri. Observations au sujet de la Communication précédente, p. 953.

Cotton, A. Absorption dans un champ magnétique, p. 953—955.

Turpain, Albert. Étude comparative du champ hertzien dans l'air et dans l'eau, p. 955—957.

Blondel, A. L'hystérésimètre Blondel-Carpentier et son application à la mesure statique de l'hystérésis, p. 957—960.

Dussaud. Sur le rendement de la transmission du son au moyen d'un fil conducteur de l'électricité, p. 960—961.

Colson, Albert. Déplacement des métaux par l'hydrogène, p. 961—963.

Lecornu, L. Sur l'isochronisme pratique des régulateurs, p. 1007—1009.

Boltzmann, Louis. Sur le rapport des deux chaleurs spécifiques des gaz, p. 1009—1014.

Tommasina, Thomas. Sur un curieux phénomène d'adhérence des limailles métalliques sous l'action du courant électrique, p. 1014—1016.

Blondel, A. Sur l'arc à courants alternatifs, p. 1016—1021.

Leduc, A. Sur la vitesse du son dans l'air sec à 0°, p. 1201—1203.

Chassy, A. Influence de la pression sur la capacité initiale de polarisation, p. 1203—1206.

Branly, Éd. Radio-conducteurs d'or et de platine, p. 1206—1208.

Turpain, A. Sur une solution du problème de la multicommunication en télégraphie, par l'emploi des oscillations électriques, p. 1208—1210.

Deslandres, H. Remarques sur les rayons cathodiques simples, p. 1210—1215.

Curie, P., Mme. P. Curie et G. Bémont. Sur une nouvelle substance fortement radio-active, contenue dans la pechblende, p. 1215—1218.

Demarçay, Eug. Sur le spectre d'une substance radio-active, p. 1218.

1899. T. 128. Nr. 1—4.

Poisson, Georges. Sur la propagation des ondes liquides dans les cours d'eau, p. 42—45.

Righi, Auguste. Sur l'absorption de la lumière par un corps placé dans un champ magnétique, p. 45—48.

Guillet, A. Sur une forme simple de magnétomètre, p. 48—51.

Deprez, Marcel. Sur l'hystérésimètre construit par MM. Blondel et Carpentier, p. 61—64.

Bouchard, Ch. Essai de cryoscopie des urines, p. 64—67.

Ribière. Sur la flexion des cylindres à base circulaire, p. 86—88.

Leduc, A. Sur l'expérience de Lord Kelvin et Joule, p. 88—91.

Bagard, H. Sur les variations de résistance d'un conducteur électrolytique dans un champ magnétique, p. 91—93.

Matignon, Camille. La variation d'entropie dans la dissociation de systèmes hétérogènes semblables, p. 103—104.

Becquerel, Henry. Sur la dispersion anomale de la vapeur de sodium incandescente, et sur quelques conséquences de ce phénomène, p. 14 —151.

Pellat, H. Perte d'électricité par évaporation de l'eau électrisée. Application à l'électricité atmosphérique, p. 169—171.

Dussaud. Sur la transmission des sons par les rayons ultra-violets p. 171.

Décombe, L. Sur une méthode physique pouvant permettre de décider s'il y a, ou non, dispersion dans le vide, p. 172—174.

Le Bon, Gustave. Sur la persistance de la luminescence invisible, p. 174 —176.

Crookes, William. Sur la source de l'énergie dans les corps radio-actifs, p. 176—178.

Ditte, A. Sur quelques propiétés de l'aluminium, p. 195—201.

Perot, A. Sur l'expression de l'énergie d'un circuit et la loi de l'électro-aimant, p. 235—237.

Villard, P. Sur l'action chimique des rayons X, p. 237—239.

Éclairage électrique. 1898. T. 17. Nr. 44—53.

Matthews, C., V. H. Thompson et J. E. Hirsch. Étude photométrique de l'arc enfermé, p. 365—368.

Traveaux de l'Association britannique. Les recherches de M. Fleming sur la corrosion électrolytique des conduites d'eau et de gaz par les courants de retour des tramways, p. 484—488.

Boucherot, P. Sur un nouvel appareil pour mesurer les couples, p. 4 —500.

1899. T. 18. Nr. 1—4.

Sagnac, G. Sur la transformation des rayons X par la matière, p. —48.

Blondin, J. Télégraphie par ondes hertziennes; système syntone Lodge et Muirhead, p. 81—86.

Porney, J. B. Démonstration nouvelle du théorème de Phévenin; application à la discussion de la méthode de Mance, p. 121—123.

Société française de Physique. 1899.

20. Jan. G. Sagnac. Sur la transformation des rayons par les différents corps simples, p. 1.

Guillaume, Ch. E. Une illusion optique, p. 3.

Séances de la Soc. Franç. de Phys. 1898.

Villard, P. Sur les rayons cathodiques, p. 69—93.

Journal de Physique T. 7. 1898. Nr. 12.

Deprez, Marcel. Sur un nouvel électrodynamomètre absolu, p. 697—703.

Pellat, H. Energie du champ magnétique. — Modification du raisonnement classique conduisant à la formule de Neumann, p. 703—708.

Houllevigue, L. Sur la présence du carbone dans le fer électrolytique, p. 708—710.

Broca, André. Quelques propriétés des décharges électriques produites dans un champ magnétique. — Assimilation au phénomène de Zeeman, p. 710—718.

Carré, Félix. Des gaz qui suivent la loi de Joule, p. 719—719.

Ann. de chim. et de phys. 1899. T. 16. Nr. 1.

Berthelot. Actions chimiques exercées par l'effluve électrique sur les composés renfermant du carbone (premier Mémoire), p. 5—21.

— Actions chimiques de l'effluve électrique. — Oxydes de carbone et azote. — Systèmes gazeux (deuxième Mémoire), p. 21—31.

— Actions chimiques exercées par l'effluve électrique sur les composés organiques. — Système gazeux. — Carbures d'hydrogène et azote (troisième Mémoire), p. 31—41.

— Actions chimiques de l'effluve électrique. — Alcools et dérivés éthérés, en présence de l'azote (quatrième Mémoire), p. 41—54.

— Actions chimiques exercées par l'effluve électrique. — Les aldéhydes et l'azote (cinquième Mémoire), p. 55—67.

— Actions chimiques de l'effluve. — Acides organiques et azote (sixième Mémoire), p. 67—80.

— Actions chimiques de l'effluve électrique. — Composés azotés en présence de l'azote libre (septième Mémoire), p. 81—103.

Fabry, Ch. et A. Perot. Théorie et applications d'une nouvelle méthode de spectroscopie interférentielle, p. 115—144.

Moissan, H. Sur les conditions de formation des carbures alcalins, des carbures alcalino-terreux et du carbure de magnésium, p. 145—152.

Raoult, F. M. Cryoscopie de précision; application à quelques dissolutions aqueuses, p. 162—221.

de Coppet, L. C. Sur la congélation des mélanges d'acide acétique et d'eau sur la solubilité réciproque de ces deux corps, p. 275—288.

Bull. de l'Ac. Roy. de Belgique. 1898. 68. Année. Bd. 36. Nr. 11.

de Hemptinne, A. et A. Beckert. Sur les vitesses de réaction, p. 399—430.

Archives de Genève. 1898. T. 6. Nr. 12.

Gutton, C. Sur les écrans électromagnétiques, p. 549—553.

1899. T. 7. Nr. 1.

Tommasina, Th. Sur un curieux phénomène d'adhérence des limailles métalliques sur l'action du courant électrique, p. 57—61.

Rec. des trav. chim. des Pays-Bas. 1898. T. 17. Nr. 4.

Holleman, A. F. Sur l'influence des alcalis sur quelques acides actifs, p. 323—329.

de Visser, L. E. O. Appendice au mémoire sur les points de solidification des acides stéarique et palmitique purs et de leurs mélanges, p. 346—348.

Spring, M. W. Sur la cause de l'absence de coloration de certaines eaux limpides naturelles, p. 359—368.

Öfvers. af K. Vetensk.-Akad. Förhandl. Stockholm. 1898. Arg. 55. Nr. 8.

Mebius. Über die Ableitung der Maxwell'schen Differentialgleichungen aus dem Hamilton'schen Prinzipe, p. 477—485.

— Om B. Galitzin's teorie för spectralliniernas utbredning, p. 485—497.

Ahlfvengren. Om inductionselektricitets inverkan på fröns groningsenergi och groningsförmåga, p. 533—553.

Proc. Roy. Soc. London. 64. 1898. Nr. 405.

Poynting, J. H. An experiment in search of a directive action of one quartz crystal on another, p. 121—122.

Wilson, C. T. R. On the condensation nuclei produced in gases by the action of Röntgen rays, Uranium rays, Ultraviolet light and other agents, p. 127—130.

Travers, M. W. The origin of the gases evolved on heating mineral substances, meteorites etc., p. 130—142.

Smithelts, A., H. M. Dawson and H. A. Wilson. The electrical conductivity and luminosity of flames containing vaporised salts, p. 142—148.

64. 1899. Nr. 406.

Roget, S. R. Effects of prolonged Heating on the Magnetic Properties of Iron (Second Paper), p. 150—156.

Lockyer, (Sir) Norman. Preliminary Note on the Spectrum of the Corona, p. 168—170.

Phillips, C. E. S. The Action of the Magnetised Electrodes upon Electrical Discharge Phenomena in Rarefied Gases. Preliminary Note, p. 172—176.

Ramsay, William. Note on the Densities of „Atmospheric Nitrogen", Pure Nitrogen and Argon, p. 181—183.

Ramsay, William, and Morris W. Travers. The Preparation and some of the Properties of Pure Argon, p. 183—192.

Farr, C. Coleridge. On some Expressions for the Radial and Axial Components of the Magnetic Force in the Interior of Solenoids of Circular Cross-section, p. 192—202.

Proc. of the Philos. Soc. of Cambridge. 10. Nr. 1. 1899.

Thomson, J. J. On the connection between the Chemical Composition of a Gas and the Ionization produced in it by Röntgen Rays, p. 10—14.
Zeleny, J. On Convection Currents and on the Fall of Potential at the Electrodes, in Conduction produced by Röntgen Rays, p. 14—25.
Wilson, H. A. On Velocity of Solidification, p. 25—35.
Liveing. On the Flame-spectrum of Mercury, and its bearing on the distribution of energy in gases, p. 38—40.
— On the Variation of Intensity of the Absorption Bands of different Didymium Salts dissolved in water, and its bearing on the ionization theory of the colour of solutions of salts, p. 40—44.
Dewar. On the Comparative Colour of the Vapour of Iodine in Air at Atmospheric Pressure and in Vacuum, p. 44—47.

Transact. of the Roy. Soc. of Edinburgh. Vol. 39. 1898.

Knott, C. G. The strains produced in iron, steel, nickel and cobalt tubes in the magnetic field, p. 457—496.

Trans. Royal Dublin Society. Vol. 7. 1898.

Hartley, W. N. and H. Ramage. A determination of the wave lengths of the principal lines in the spectrum of Gallium showing their identity with two lines in the solar spectrum (Sep.), 6 pp.

Proceed. of the Roy. Soc. of Dublin. Vol. 8. 1898.

Hartley, W. N. and H. Ramage. A spectrographic analysis of iron meteorites, siderolites and meteoric stones, p. 703—710.

Proc. of the Physical Society. Vol. 16. Jan. 1899.

Edser, E., and C. P. Butler. A Simple Method of Reducing Prismatic Spectra, p. 207—218.
Barton, E. H. Attenuation of Electric Waves along a Line of Negligible Leakage, p. 219—229.
Griffiths, A. Diffusive Convection, p. 230—243.
Donnan, F. G. Theory of the Hall Effect in a Binary Electrolyte, p. 244—250.
Wilson, C Apparatus illustrating the Action of Two Coupled Electric Motors, p. 251—252.
Pidgeon, W. R. An Influence-Machine, p. 253—257.
Campbell, A. The Magnetic Fluxes in Meters and other Electrical Instruments, p. 258—280.

Journal of the Chemical Soc. of London. Vol. 73. 1898. Dec.

Jackson, D. H. and S. Young. Specific gravities and boiling points of mixtures of benzene and normal hexane, p. 922—928.

Philosophical Magazine. Vol. 47. 1899. Nr. 284—285.

Campbell, A. The Magnetic Fluxes in Meters and other Electrical Instruments, p. 1—19.

Rosa, E. B. and A. W. Smith. A Resonance Method of Measuring Energy dissipated in Condensers, p. 19—40.

Cook, E. H. Experiments with the Brush Discharge, p. 40—57.

van Rijckevorsel. On the Analogy of some Irregularities in the Yearly Range of Meteorological and Magnetic Phenomena, p. 57—66.

Lord Kelvin. The Age of the Earth as an Abode fitted for Life, p. 66—90.

Chapman, D. L. On the Rate of Explosion in Gases, p. 90—104.

Barus, C. The Aqueous Fusion of Glass, its Relation to Pressure and Temperature (First Paper), p. 104—109.

Rutherford, E. Uranium Radiation and the Electrical Conduction produced by it, p. 109—163.

Preston, Th. Radiation Phenomena in the Magnetic Field. — Magnetic Perturbations of the Spectral Lines, p. 165—179.

Lord Kelvin. On the Reflexion and Refraction of Solitary Plane Waves at a Plane Interface between two Isotropic Elastic Mediums — Fluid, Solid, or Ether, p. 179—191.

Callendar, H. L. Notes on Platinum Thermometry, p. 191—222.

Rosa, E. B. and A. W. Smith. A Calorimetric Determination of Energy Dissipated in Condensers, p. 222—236.

Nature. Vol. 59. 1898. Nr. 1514—1522.

Runge, C. The origin of the aurora-spectrum, p. 29.

Vincent, J. H., A. Gray. Construction for the direction of a magnetic line of force, p. 32.

Fitzgerald, G. F. Diffusion in relation to work, p. 36—37.

Dorsey, N. E. Physics at the American Association, p. 44—45.

Ramsay, W. The spectrum of Krypton, p. 53.

Lord Kelvin. Continuity of wave theories, p. 56—57.

Ayrton, W. E. and J. V. Jones. An Ampèrebalance, p. 115.

The Chemical News. Vol. 78. 1898. Nr. 2040.

Travers, M. W. The origin of the gases evolved on heating mineral substances, meteorites etc., p. 317—318.

Vol. 79. 1899. Nr. 2041—2043.

Curie, M. P., P. Curie and G. Bémont. Radium, a new body, strongly radioactive contained in Pitchblende, p. 1—2.

Ramsay, W. Note on the densities of „atmospheric nitrogen“ pure nitrogen, and argon, p. 13.

Richards, Th. W. On the cause of the retention and release of gases occluded by the oxides of metals, p. 19—22, 27—29, 43—44.

Science. IX. 1899.

Wiechmann, F. G. Atomic weights, p. 23—24.

The Journ. of physical Chemistry. Vol. 2. 1898.

Snell, J. F. Potassiumchlorid and aqueous acetone, p. 457—492.

Cottrell, F. G. On the heat of solution of liquid hydriodic acid, p. 492—496.

Bancroft, W. D. Note on the transference number of hydrogen, p. 496—498.

Dodge, N. and L. C. Graton. Alcohol, Water and Potassium Nitrate, p. 498—502.

Silliman's Journ. 1898. Vol. 6. Nr. 12.

Palmer, A. de F. Apparatus for measuring very high pressures, p. 451—455.

1899. Vol. 7. Nr. 1.

Barus, C. Thermodynamic relations of hydrated glass, p. 1—4.

Starkweather, G. P. Regnaults Calorie and our knowledge of the specific volumes of steam, p. 13—34.

Hutchins, C. C. Absorption of gases in a high vacuum, p. 61—64.

Electrician. 1899. Vol. 42. Nr. 1069—1080.

Bose, J. C. On the influence of the thickness of air space on total reflection of electric radiation, p. 154—156.

Lodge, O. Improvements in magnetic space telegraphy, p. 269—271, 305—310.

Heaviside, O. Electromagnetic theory, p. 410—413.

The Astrophysical Journal. Vol. 8. Nr. 4—5. 1898.

Very, T. W. The probable range of temperature on the moon, p. 199—218. — II., p. 265—287.

Hartmann, J. A simple interpolation formula for the prismatic spectrum, p. 218—223.

Campbell, W. W. The variable velocity of 0 Leonis in the line of sight, p. 291—292.

— The variable velocity of X Dracouis in the line of sight, p. 292—293.

Rilter, A. On the constitution of gaseons celestial bodies, p. 293—316.

The Physical Review. Vol. 7. 1898. Nr. 4—5.

Guthe, K. E. Polarisation and internal resistance of electrolytic cells, p. 193—199.

Gray, Th. The dielectric strength of insulating materials, p. 199—210.

Brown, N. H. A photographic study of the electric arc, p. 210—217.

Merritt, E. The magnetic deflection of reflected kathoderays, p. 217—225.

Patterson, G. W. and K. E. Guthe. A new determination of the electrochemical equivalent of silver, p. 257—283.

Eddy, H. T., E. W. Morley and D. C. Miller. The velocity of light in the magnetic field, p. 283—296.

Ferry, E. S. A photometric study of the spectra of gases at low pressures, p. 296—307.

Rendiconti della Reale Acad. di Roma. Vol. 7. 2. Sem. 1898. Heft 10—12.

Villari. Come i tubi scemano la virtù scaricatrice dei raggi X, p. 261—272.

— Su una Nota del prof. de Heen dal titolo: Quelques observations sur les radiations infraélectriques et sur les expériences de M. E. Villari, p. 272—275.

Corbino e Cannizzo. Sulla variazione della costante dielettrica del caoutchouc per la trazione, p. 286—293.

Macaluso e Corbino. Sopra una nuova azione che la luce subisce attraversando alcuni vapori metallici in un campo magnetico, p. 293—301.

Righi. Di un nuovo metodo sperimentale per lo studio dell' assorbimento della luce nel campo magnetico, p. 333—339.

Bruni. Nuove considerazioni sugli equilibri fisici nelle miscele isomorfe, p. 347—351.

Vol. 8. 1899. Heft 1.

Roiti. Due scariche derivate da un condensatore, p. 12—21.

Macaluso e Corbino. Sulle modificazioni che la luce subisce attraversando alcuni vapori metallici in un campo magnetico, p. 38—41.

Il Nuovo Cimento. T. 8. 1898. Nr. 9—10.

Federico, R. Sul comportamento della polarizzazione negli elettroliti a partire dalla pressione ordinaria fino a pressioni di circa mille atmosfere, p. 145—191.

Boccara, V. e A. Gandolfi. Sulla velocità delle onde hertziane nei mezzi dielettro-magnetici (Verifica sperimentale della relazione $V_1^{-1} . V . \sqrt{\epsilon} . \sqrt{\mu} = 1$), p. 191—215.

Pizzetti, P. Della influenza delle deformazioni elastiche sulla durata di oscillazione di un pendolo, secondo Helmert, p. 215—220.

Volta, A. Sul comportamento di alcuni corpi portati ad elevata temperatura, rispetto ai raggi X, p. 241—256.

Magnanini, F. Calorimetro termico per combustibili fossili, p. 256—257.

Macaluso, D. e O. M. Corbino. Sopra una nuova azione che la luce subisce attraversando alcuni vapori metallici in un campo magnetico, p. 257—259.

Naccari, A. Sul passaggio della corrente elettrica attraverso i liquidi dielettrici, p. 259—260.

Naccari, A. *Sul passaggio delle sostanze disciolte attraverso le membrane di ferrocianuro di rame*, p. 260—261.
Sella, A. *Un' esperienza di trasmissione di suono a distanza*, p. 261—264.
Garbasso, A. *Su le modificazioni, che i raggi della luce producono in certe sostanze coloranti*, p. 264—265.
— *Sopra il passaggio dell' elettricità attraverso a piccole aperture*, p. 265—266.
Pizzarello, A. *Piezometro per comprimere e stirare i liquidi*, p. 266—270.
Volterra, V. *Sul fenomeno delle Seiches*, p. 270—272.

II. Sonderabdrücke.

Archibald, E. H. *On the calculation of the conductivity of aqueous solutions containing the double sulphate of copper and potassium and of mixtures of equimolecular solutions of Zinc and Copper Sulphates* (Nova Section Instit. of Science **9**, 1898), p. 307—320.
— *On the relation of the surface tension and specific gravity of certain aqueous solutions to their state of ionization* (Ibid.), p. 335—347.
Conrad, H. E. *Über optisch aktive Hexahydrophtalsäuren* (Diss. Zürich 1898), 8°. 45 pp.
Curie, Sk. *Les rayons de Becquerel et Polonium* (Rev. génér. des sciences **10**, 1899), p. 41—50.
Demenge, E. *L'étude des combustibles minéraux par les rayons X* (Rev. générale des sciences **9**, 1898), p. 878.
Dolezalek, F. *Zur thermodynamischen Theorie homogener Gemische* (Diss. Göttingen 1898), 8°. 54 pp.
Eppler, A. *Beiträge zu den Beziehungen zwischen dem Krystall und seinem chemischen Bestande. Die entropischen Reihen der Calcium-Strontium-Baryum-Gruppe* (Diss. Jena 1898), 8°. 62 pp.
Escherich, F. *Über die Elektrolyse von Estersalzen der Tricarballylsäure* (Diss. Erlangen 1898), 8°. 33 pp.
Exner, F. u. E. Haschek. *Über die ultravioletten Funkenspektra der Elemente. XII. Mitteil. enthaltend die Spektra von Au, Ti.* [Aus: „Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss."] (Wien, C. Gerold's Sohn), gr. 8°. 21 pp. m. 4 Taf. M. 1,50.
Franklin, E. C. and C. A. Kraus. *Liquid Ammonia as a solvent* (Americ. Chem. Journ. **20**, 1898), p. 820—836.
— — *Determination of the molecular rise in the boiling point of liquid Ammonia* (Ibid.), p. 836—853.
— — *Metathetic reactions between certain salts in solution in liquid Ammonia* (Ibid. **21**, 1898). 8 pp.
— — *Some properties of liquid Ammonia* (Ibid. 1899), p. 8—14.
Glaser, L. *Studien über die elektrolytische Zersetzung wässeriger Lösungen* (Diss. Göttingen 1898), 8°. 45 pp.

Gordon, Cl. McCheyne. The contact-potential between metals and fused salts and the dissociation of fused salts (Americ. Acad. Arts **34.** *Nov. 1898), p. 59—68.*

Hartmann, J. Über die Skale des Kirchhoff'schen Sonnenspektrums [*Aus: „Sitzungsber. d. preuss. Akad. d. Wiss."*] *(Berlin, G. Reimer), gr. 8°. 15 pp. M. 0,50.*

— Über eine einfache Interpolationsformel für das prismatische Spektrum (Sep. Publ. Astrophys. Observ. Potsdam 1898), 25 pp.

Höhl, H. Studien über die Zusammensetzung der Materie und die absoluten Maasse der Gasmoleküle (Progr. Augsburg 1898), 8°. 24 pp.

Jaumann, G. Interferenz der Kathodenstrahlen. I. Mitteil. [*Aus: „Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss."*] *(Wien, C. Gerold's Sohn), gr. 8°. 98 pp. M. 2,20.*

Kallir, L. Gleichrichtung von Wechselströmen durch elektrische Ventile (Ztschr. f. Elektrotech. Wien Heft 51. 1898), 6 pp.

McKay, T. C. On the calculation of the conductivity of aqueous solutions of Potassium-Magnesium Sulphate (Nova Section Instit. of Science 9. 1898), p. 348—355.

Klingenberg, G. Längenänderung und Magnetisirung von Eisen und Stahl (Diss. Rostock 1897), 34 pp.

Klumpner, K. Zeit- und Endgeschwindigkeitskurven (Progr. Mähr-Ostrau 1898), 8°. 11 pp.

Lang, V. v. Über transversale Töne von Kautschukfäden. [*Aus: „Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss."*] *(Wien, C. Gerold's Sohn), gr. 8°. 9 pp. m. 1 Fig. M. 0,30.*

Lehmann, Th. Über den zeitlichen Verlauf der magnetischen Induktion an beliebigen Stellen einer lokal magnetisch erregten Eisengestalt (Diss. Zürich, 1898), 128 pp.

Leutz, H. Geschichte, Theorie und Anwendungen des Horizontalpendels. I. Geschichte und elementare Theorie des Instruments (Progr. Karlsruhe 1898), 4°. 20 pp. m. 11 Fig.

v. Lommel, E. Die Entwicklung der Physik im 19. Jahrhundert (Rektorats-Rede München 1898), 18 pp.

Lussana, S. Influenza della temperatura sul coefficiente di trasporto degli ioni (Atti Instituto Veneto di scienze **7.** *1898), 11 pp.*

— A proposito di un metodo sensibile e comodo per la misura delle quantità di calore (Revista scientifica 1898), 8 pp.

Neumann, E. Zur Poisson'schen Theorie der Elektrostatik, insbesondere über die elektrische Verteilung auf einem von drei Kugelflächen begrenzten Konduktor (Journ. reine u. angew. Math. **120.** *Heft 1. 1899), p. 60—98.*

Niethammer, F. Einige experimentelle Untersuchungen über magnetische Hysteresis (Diss. Zürich 1898), 33 pp.

Pernter, J. M. Ein Versuch der richtigen Theorie des Regenbogens Eingang in die Mittelschulen zu verschaffen (Ztschr. österreich. Gymnas. 1898), 24 pp.

Remond, A. L'emploi des courants induits d'ordre supérieur pour exciter les tubes producteurs de rayons X (Rev. générale des sciences **9.** *1898), p. 877—878.*

Riecke, E. Strahlende Materie (Deutsche Revue 1899. Jan.), 16 pp.

Righi, A. Über die Absorption des Lichts durch einen in einem Magnetfeld befindlichen Körper (Akad. Berlin 1898), 8°. 4 pp.

Rothmund, V. Die gegenseitige Löslichkeit von Flüssigkeiten und der kritische Lösungspunkt (Hab. München 1898), 8°. 64 pp.

Schaller, R. Messungen der elektrischen Leitfähigkeit an verdünnten Lösungen bis 100° (Diss. Leipzig 1898), 8°. 30 pp.

Schaufelberger, W. Über Polarisation und Hysteresis in dielektrischen Medien (Diss. Zürich 1898), 62 pp.

Schranzer, K. Die Theorie der Reflexion des Lichts an Metallen erörtert auf Grund der erweiterten Maxwell'schen Gleichungen (Progr. Graz 1898), 8°. 21 pp.

Schweidler, E. R. v. Über die lichtelektrischen Erscheinungen. I. Mitteil. [Aus: „Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss."] (Wien, C. Gerold's Sohn), gr. 8°. 29 pp. m. 1 Fig. u. 1 Taf. M. 0,80.

Schwinning, W. Untersuchungen über Störungen durch thermische Nachwirkung an Hitzdrahtgalvanometern und Vorschläge zur Beseitigung derselben (Diss. Rostock 1898), 8°. 38 pp.

Seidel, L. v. Über die Bedingungen möglichst präziser Abbildung eines Objekts von endlicher scheinbarer Grösse durch einen dioptrischen Apparat (Akad. München 1898), 8°. 28 pp.

Smith, H. M. Kryoskopische Untersuchungen (Diss. Heidelberg 1898), 8°. 65 pp. u. 5 Fig.

Villari, E. Sulla proprietà scaricatrice prodotta nei gas dall uraninite (Rend. Napoli 1897), 4 pp.

Vogel, H. C. Über das Spektrum von α Aquilae und über die Bewegung des Sterns im Visionsradius. [Aus: „Sitzungsber. d. preuss. Akad. d. Wiss."] (Berlin, G. Reimer in Komm.), gr. 8°. 14 pp. M. 0,50.

Wagner, J. Maassanalytische Studien (Habilitationsschrift Leipzig 1898), 122 pp.

Watzek, J. Zur Technik der künstlerischen Photographie (Progr. Wien 1897), 8°. 20 pp. m. Abbild.

Weinberger, F. Die Veränderungen des Aggregatzustandes der Körper. Eine historische Skizze (Progr. Burghausen 1898), 8°. 43 pp. m. 13 Fig.

Wicke, W. Über Neuerungen an Polarisationsapparaten (Ber. Deutsch. Pharm. Ges. **18.** *1898), p. 7—15.*

Wippermann, P. Über Wechselstromkurven bei Anwendung von Aluminiumelektroden. [Aus: „Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss."] (Wien C. Gerold's Sohn), gr. 8°. 9 pp. m. 12 Fig. M. 0,40.

III. Neu erschienene Bücher.

Accumulators, Small. How made and used: Elementary hand-book for amateurs and students. Ed. by P. Marshall. Illus. 62 pp. 6 d. (London, Dawbarn.)

Bäcklund, A. V. Inledning till theorien för de elektriska strömerna. 3 kr. (Lund, Gleerup.)

Basin, J. Leçons de physique (pesanteur, chaleur). 2. éd. 8°. 360 pp. (Paris, Nony & Cie., 1899.)

Bleier, O. Neue gasometrische Methoden und Apparate. X u. 321 pp. m. 138 i. d. Text. gedr. Holzschnitten nach eigen. Zeichnungen. M. 7,00. (Wien, Spielhagen & Schurich, 1898.)

Brémant, A. Notes de physique. Développement des questions difficiles. 8°. II u. 252 pp. (Paris, A. Hatier, 1898.)

Cole, R. S. A treatise on photographic optics. Illus. 338 pp. 6 s. (London, Low.)

Dannemann, F. Grundriss einer Geschichte der Naturwissenschaften. Zugleich eine Einführung in das Studium der grundlegenden naturwissenschaftlichen Litteratur. II. Bd.: Die Entwicklung der Naturwissenschaften. gr. 8°. 435 pp. m. 76 Abbldgn. M. 9,00; gbd. M. 10,50. (Leipzig, W. Engelmann, 1898.)

Deventer, Ch. M. van. Physical chemistry for beginners. Pref. by J. H. van't Hoff. Trans by R. A. Lehfeldt. 162 pp. 2 s. 6 d. (London, Arnold.)

Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen. I. Teil: Reine Mathematik. Herausgeg. von H. Burkhardt u. W. F. Meyer. I. Bd.: Arithmetik und Algebra. Redig. von W. F. Meyer. 2. Heft. (Leipzig, B. G. Teubner, 1899.)

Fortschritte, die, der Physik im Jahre 1897. Dargestellt von der physikalischen Gesellschaft zu Berlin. 53. Jahrg. 2. Abt: Physik des Äthers. Redig. von R. Börnstein. gr. 8°. LII u. 912 pp. M. 32,00; 3. Abt.: Kosmische Physik. Redig. von R. Assmann. gr. 8°. XLV u. 566 pp. M. 21,00. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn.)

Frippet, E. La pratique de la photographie instantanée par les appareils à main, av. méthode sur les agrandissements et les projections, et notes sur le cinématographe. XI u. 222 pp. avec fig. (Paris, Fritsch.)

Grebe, C. Allgemeine Photochemie. I. Teil. gr. 8°. 47 pp. M. 1,50. Mailand. (Berlin, G. Schmidt.)

Hogg, J. The microscope: its history, construction and application: familiar intro. to its use, and the study of microscopical science. 900 illus. by Tuffen West etc. 15. ed. rev. and enl. 728 pp. 10 s. 6 d. (London, Routledge.)

Jordan, K. F. Grundriss der Physik nach dem neuesten Stande der Wissenschaft. Zum Gebrauche an höheren Lehranstalten und zum Selbststudium. gr. 8°. IV u. 265 pp. M. 4,00. (Berlin, J. Springer, 1898.)

Leduc, A. Recherches sur les gaz. Volumes moléculaires et états correspondants. 116 pp. *avec fig. fr.* 2,50. *(Paris, Gauthier-Villars et fils.)*

Lippmann, G. Unités électriques absolues. Leçons professées à la Sorbonne; rédigées par A. Berget. II *u.* 244 pp. *avec fig. (Paris, Carré & Naud.)*

Lorenz, H. Machines frigorifiques. Production et application du froid artificiel. Trad. de l'allemand, avec l'autorisation de l'auteur par P. Petit et J. Jaquet. IX *u.* 187 pp. *avec fig. fr.* 7,00. *(Paris, Gauthier-Villars et fils.)*

Mewes, R. Licht-, Elektricitäts- und X-Strahlen. Beitrag zur Erkälrung der Ätherwellen. 2. Aufl. gr. 8°. III *u.* 131 pp. *M.* 2,50. *(Berlin, Fischer's technolog. Verl.)*

Nadal, J. Théorie mathématique de la machine à vapeur; Action des parois. 114 pp. *(Paris, Ve. Dunod.)*

Nichols, E. L., and W. S. Franklin. The elements of physics; a college text-book. In 3 vol. Vol. 1: Mechanics and heat. New ed. rev., with additions. XIII *and* 219 pp. $ 1,50. *(New-York, The Macmillan Co.)*

Ostwald, W. Ältere Geschichte der Lehre von den Berührungswirkungen (Progr.). gr. 4°. 44 pp. *M.* 1,50. *(Leipzig, A. Edelmann.)*

Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften. Nr. 97—130. 8°. *Kart. (Leipzig, W. Engelmann):* 97. *Newton's, Sir I., Optik oder Abhandlung über Spiegelungen, Brechungen, Beugungen und Farben des Lichtes. (1704.) Übers. u. hrsg. von W. Abendroth. II. u. III. Buch. Mit 12 Fig. im Text.* 156 pp. *M.* 2,40. — 98. *Mitscherlich, E. Über das Benzin und die Verbindungen desselben. Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 6. Febr. 1834. Hrsg. von J. Wislicenus.* 39 pp. *M.* 0,70. — 99. *Clausius, R. Über die bewegende Kraft der Wärme und die Gesetze, welche sich daraus für die Wärmelehre selbst ableiten lassen (1850). Hrsg. von M. Planck. Mit 4 Textfig.* 55 pp. *M.* 0,80. — 100. *Kirchhoff, G. Abhandlungen über Emission und Absorption. I. Über die Fraunhofer'schen Linien (1859). — II. Über den Zusammenhang zwischen Emission und Absorption von Licht und Wärme (1859). — III. Über das Verhältnis zwischen dem Emissionsvermögen und dem Absorptionsvermögen der Körper für Wärme und Licht (1860—1862). Hrsg. von M. Planck. Mit dem Bildnis von Kirchhoff u. 5 Fig. im Text.* 41 pp. *M.* 1,00. — 101. *Kirchhoff, G. Abhandlungen über mechanische Wärmetheorie. I. Über einen Satz der mechanischen Wärmetheorie und einige Anwendungen desselben (1858). — II. Bemerkung über die Spannung des Wasserdampfes bei Temperaturen, die dem Eispunkte nahe sind (1858). — III. Über die Spannung des Dampfes und Mischungen aus Wasser und Schwefelsäure (1858). — Hrsg. von M. Planck.* 48 pp. *M.* 0,75. — 102. *Maxwell, J. C. Über physikalische Kraftlinien (Phil. Mag. (4)* **21**, *p.* 161, 281 *u.* 338. 1861; **23**, *p.* 12 *u.* 85. 1862; *Scient. Pap.* **1**, *p.* 451). *Hrsg. von L. Boltzmann. Mit 12 Fig. im Text.* 147 pp. *M.* 2,40. — 103. *Lagrange's, J. L. Zusätze zu Euler's Elementen der Algebra. Unbestimmte Analysis.*

Aus dem Franz. von A. J. v. Oettingen, hrsg. von H. Weber. 171 pp. M. 2,60.

Remsen, J. Anorganische Chemie. Nach der zweiten Auflage des Originalwerkes bearb. von K. Seubert. 8°. XVIII u. 786 pp. m. 2 Taf. u. 14 Textabbldgn. M. 10,00; gbd. M. 11,00. (Tübingen, H. Laupp'sche Buchh., 1899.)

Repetitorium, kurzes, der organischen Chemie. Speziell für das Bedürfnis des Mediziners und Pharmazeuten bearbeitet. 2. vielfach erweit. Aufl. IV u. 227 pp. M. 2,00. (Augsburg, B. Schmidt'sche Verlagsbuchhandlg., 1899.)

Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. III. Bd. 11. u. 12. Heft: G. Bodlaender. *Über langsame Verbrennung.* gr. 8°. p. 385—488. M. 2,00. (Stuttgart, F. Enke, 1899.)

Sturm, Ch. Lehrbuch der Mechanik. (Cours de mécanique.) Übers. v. Thdr. Gross. I. Bd. gr. 8°. IX u. 258 pp. M. 6,00; geb. M. 7,00. (Berlin, S. Calvary & Co.)

Thompson, S. P. Michael Faraday: his life and work. 320 pp. 3 s. [Century Science Series]. (London, Cassell.)

Tait, P. G. Science papers. Vol. I. 4°. XIV u. 498 pp. (Cambridge, University Press, 1898.)

Vaubel, W. Stereochemische Forschungen. I. Der Benzolkern. 76 pp. M. 2,00. (München, M. Rieger, 1898.)

Waller, A. D. Tierische Elektricität. Vorlesungen. Übersetzt von E. du Bois-Reymond. 8°. VI u. 152 pp. m. 68 Fig. i. Text. M. [illegible] (Leipzig, Veit & Comp., 1899.)

Wrapson, J. P., and W. W. H. Gee. Mathematical and physical tables for students in technical schools and colleges. 224 pp. 7 s. 6 d. (London, Macmillan.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Litteratur-Übersicht (März).

I. Journal-Litteratur.

Sitzungsber. d. Münchener Akad. Bd. 29. 1899. Nr. 1.

Ebert, H. Zur Mechanik der Glimmlichtphänomene, p. 23—37.

Sitzungsberichte d. K. Akademie d. Wissensch. Wien. Bd. 107. 1898.

Mie, G. Entwurf einer allgemeinen Theorie der Energieübertragung, p. 1115—1181.

Ztschr. f. Math. u. Phys. 1898. Bd. 43. Nr. 6.

Matthiessen, L. Über elliptische Anamorphose in der dioptrischen Abbildung, p. 305—311.

Ostwald's Ztschr. f. physik. Chemie. 1899. Bd. 28. Nr. 1.

Richards, Th. W. u. G. N. Lewis. Einige elektrochemische und thermochemische Verhältnisse des Zink- und Cadmiumamalgams, p. 1—12.
Wald, F. Was ist ein chemisches Individuum?, p. 13—16.
Tammann, G. Über die Viskosität unterkühlter Flüssigkeiten, p. 17—32.
Wagner, J. Die Reaktion zwischen Kaliumpermanganat und Salzsäure unter dem Einflusse von Katalysatoren, p. 33—78.
Schreber, K. Experimentalbeitrag zur Theorie des osmotischen Drucks, p. 79—95.
Tammann, G. Herrn F. W. Küsters Bemerkungen über die Krystallisationsgeschwindigkeit, p. 96—98.
Goodwin, H. M. u. G. K. Burgers. Über den osmotischen Druck einiger ätherischen Lösungen und seine Beziehung zum Boyle-van't Hoff'schen Gesetz, p. 99—114.
Barmwater, F. Über das Wesen des osmotischen Drucks, p. 115—144.
Cohen, E. Über die Inversionsgeschwindigkeit in Alkohol-Wassergemischen, p. 145—153.

Centralzeitg. f. Opt. u. Mech. 1898. Bd. 20. Nr. 3.

Strehl, K. Akkomodation und Vergrösserung, p. 21—23.

Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1899. Bd. 1. Heft 2.

Sommerfeld, E. Über die Änderung des Winkels der optischen Axen am Lithiophilit mit der Temperatur, p. 152—154.

Elektrochemische Zeitschrift. Jahrg. V. 1899.

Mewes, R. Beiträge zur chemischen, insbesondere zur elektrochemischen Theorie, p. 217—223.

Plattner, G. Die hydrolytische Dissociation und die Thermochemie, p. 229—232.

Der Mechaniker. Jahrg. 7. 1898.

Pockels, F. Ein optisches Elektrometer für hohe Spannungen, p. 29—31.

Comptes rendus. 1899. T. 128. Nr. 5—7.

Baume-Pluvinel, A. de la. Observation du groupe des raies B du spectre solaire, faite au sommet du mont Blanc, p. 269—272.

Janssen. Remarques sur la Communication précédente, p. 272—274.

Raffy, L. Surfaces doublement cylindrées et surfaces isothermiques, p. 285—288.

Bouasse, H. Sur les courbes de traction, p. 291—292.

Moreau, G. Sur la torsion permanente et le point de récalescence de l'acier, p. 292—294.

Cotton, A. Biréfringence produite par le champ magnétique, liée au phénomène de Zeeman, p. 294—297.

Bon, Gustave le. Sur la transparence des corps opaques pour les radiations lumineuses de grande longueur d'onde, p. 297—300.

Sagnac, G. Émission de différents rayons inégalement absorbables dans la transformation des rayons X par un même corps, p. 300—303.

Claude, Georges. Sur l'explosibilité de l'acétylène aux basses températures, p. 303—304.

Osmond, F. Sur les alliages de fer et de nickel, p. 304—307.

Poincaré, H. Le phénomène de Hall et la théorie de Lorentz, p. 339—341.

Brillouin, Marcel. Théorie moléculaire du frottement des solides polis, p. 354—356.

Broca, André. Décharge disruptive dans le vide. Formation des rayons anodiques, p. 356—359.

Lumière, Auguste et Louis. Sur les actions de la lumière aux très basses températures, p. 359—361.

Louguinine, W. Études de la chaleur latente de vaporisation de la pipéridine, de la pyridine, de l'acéto- et du capronitrile, p. 366—369.

Moissan, H. Sur la chaleur de formation de la chaux anhydre à partir des éléments, p. 384—388.

Chaveau, A. Sur le mécanisme des phénomènes thermiques liés à la mise en jeu de l'élasticité des corps solides inertes ou animés. p. 388—396.

Rive, de la. Sur la propagation d'un allongement graduel dans un fil élastique, p. 415—418.

Korda, D. L'influence du magnétisme sur la conductibilité calorifique du fer, p. 418—420.

Borgman, J. J. et A. A. Pétrowsky. Sur un cas particulier des oscillations électriques produites par une bobine de Ruhmkorff à circuit

secondaire ouvert et sur une méthode nouvelle pour mesurer des capacités électriques, p. 420—422.

Hurmuzescu. Sur la transformation des rayons X par les différents corps, p. 422—425.

Marage. La méthode graphique dans l'études des voyelles, p. 425—427.

Éclairage électrique. 1899. T. 18. Nr. 5—7.

Porney, J. P. Note sur les meilleures conditions d'emploi du galvanomètre différentiel pour la mesure des faibles résistances, p. 247—249.

Journal de Physique T. 8. 1899. Nr. 1—2.

Villard, P. Sur les rayons cathodiqes, p. 5—17.

Pellat, H. et P. Sacerdote. Sur la variation des constantes diélectriques avec la température, p. 17—21.

Branly, Edouard. Résistance électrique au contact de deux disques d'un même métal, p. 21—24.

— *Une enveloppe métallique ne se laisse pas traverser par les oscillations hertziennes*, p. 24—28.

Guillaume, Ch.-Ed. Construction mécanique des courbes des spiraux, p. 28—31.

Sagnac, G. Transformation des rayons X par la matière, p. 65—89.

Houllevigue, L. Sur les propriétés irréversibles des ferro-nickels, p. 89—94.

Guillaume, Ch.-Ed. Remarques sur les aciers au nickel, p. 94—96.

Lafay, A. Abaques relatifs à la réflexion vitrée, p. 96—100.

Pellat, H. Sur la loi de Joule et la loi de Gay-Lussac, p. 100—101.

Bull. de la Soc. de chim. de Paris. T. 21. 1899. Nr. 1—2.

Marboutin, F., A. Pecaul et M. Bouyssy. Sur l'absorption des petites quantités d'acide carbonique contenues dans de grands volumes gazeux, p. 3—5.

Maillard, L. Rôle de l'ionisation dans la toxicité des sels métalliques; sulfate de cuivre et Penicillium glaucum, p. 26—30.

Riban, J. Sur quelques appareils pour l'électrolyse, p. 81—86.

Bull. de l'Ac. Roy. de Belgique. 1898. 68. Année. Bd. 36. Nr. 12.

Spring, W. Sur l'origine de la couleur bleue du ciel, p. 504—519.

Rec. des trav. chim. des Pays-Bas. 1898. T. 17. Nr. 5.

Bremer, G. J. W. Appendice au mémoire sur un appareil pour la mesure de la densité de substances pulvérulentes, p. 405—407.

Öfvers. af K. Vetensk.-Akad. Förhandl. Stockholm. 1898. Arg. 55. Nr. 9.

Charlier. Über akromatische Linsensysteme aus einer Glassorte, p. 563—579.

Mebius. *Elektriska och magnetiska sferiska vågor enligt Maxwell's teori, p. 621—635.*

Euler. *Über den Zusammenhang zwischen der dissociirenden Kraft, der Dielektricitätskonstante und der molekularen Beschaffenheit von Flüssigkeiten, p. 689—697.*

Lisell. *Über eine Methode hohe Drucke zu messen, p. 697—714.*

Proc. Roy. Soc. London. 64. 1899. Nr. 407.

Aldis, W. Steadman. *Tables for the Solution of the Equation* $\frac{d^2 y}{d x^2} + \frac{1}{x} \cdot \frac{d y}{d x} - \left(1 + \frac{n^2}{x^2}\right) y = 0$, *p. 203—223.*

Dewar, James. *On the Boiling Point of Liquid Hydrogen under Reduced Pressure, p. 227—231.*

— *Application of Liquid Hydrogen to the Production of High Vacua, together with their Spectroscopic Examination, p. 231—238.*

Bidwell, Shelford. *On the Formation of multiple Images in the Normal Eye, p. 241—245.*

Nature. Vol. 59. 1898. Nr. 1523—1526.

Fitzgerald, G. Fr. *Converse of the Zeeman Effect, p. 222.*

Smolan, M. Smoluchowski de. *Etherion a new gas, p. 223—224.*

Preston, Th. *Radiation phenomena in the magnetic field, p. 224—229.*

— *General law of the phenomena of magnetic perturbations of spectral lines, p. 248.*

Morton, W. B. *The density of the matter composing the kathode-rays. p. 270.*

Lockyer, N. *The Spectrum of the corona, p. 279—280.*

Dewar, J. *High vacua produced by liquid hydrogen, p. 280—283.*

Steel, Th. *Luminosity of sugar, p. 295—296.*

The Chemical News. Vol. 79. 1899. Nr. 2045—2047.

Ramsay, W. and M. W. Travers. *The preparation and some of the properties of pure argon, p. 49—50.*

Dewar, J. *On the boiling point of liquid hydrogen under reduced pressure, p. 61—62.*

Schuster, A. and G. Hemsalech. *The constitution of the electric spark. p. 62—64.*

The Journ. of physical Chemistry. Vol. 2. 1898.

Waddell, J. *The conversion of ammonium Thiocyanate into Thiourea and of Thiourea into Thiocyanate, p. 525—536.*

Barnes, H. T. and A. P. Scott. *Solution densities, p. 536—551.*

Cady, H. P. *Electromotive force between Amalgams, p. 551—565.*

Silliman's Journ. 1899. Vol. 7. Nr. 2.

Starkweather, G. P. *Thermodynamic relations of steam, p. 129—143.*

Electrician. 1899. Vol. 42. Nr. 1081—1082.

Roget, S. R. Effects of prolonged heating on the magnetic properties of iron, p. 530—531.

The Astrophysical Journal. Vol. 9. Nr. 1. 1899.

Vogel, H. C. On the spectrum of α-Aquilae and its velocity in the line of sight, p. 1—15.

The Physical Review. Vol. 8. 1899. Nr. 1.

Rosa, E. B. and A. W. Smith. A resonance method of measuring energy dissipated in condensers, p. 1—21.

Nichols, E. L. On the density of ice, p. 21—38.

Goodwin, H. M. and M. de Kay Thompson. On the Dielectric constant and electrical conductivity of liquid Ammonia, p. 38—49.

Stevens, J. S. Some experiments in molecular contact, p. 49—54.

Rendiconti della Reale Acad. di Roma. Vol. 8. 2. Sem. 1899. Heft 2.

Folgheraiter. Ricerche sull' inclinazione magnetica col mezzo della distribuzione del magnetismo libero nei vasi fittili antichi, p. 69—76.

Il Nuovo Cimento. T. 8. 1898. Nr. 11.

Gamba, P. Influenza dei processi di deformazione sulle proprietà elastiche del marmo, p. 273—285.

Bianchi, E. Sulla diatermaneità dell' ebanite, p. 285—296.

Rossi, A. G. Un apparecchio automatico perenne per la distillazione del mercurio, p. 296—299.

Pettinelli, P. Azione dei raggi X sopra l'evaporazione ed il raffreddamento nell' aria, p. 299—303.

Giazzi, F. Intorno alla dimostrazione sperimentale dei principali caratteri del moto ondulatorio, p. 303—306.

Ercolini, G. Variazione della costante dielettrica del vetro per la trazione meccanica, p. 306—311.

Corbino, O. M. e F. Cannizzo. Sulla variazione della costante dielettrica del caoutchouc per la trazione, p. 311—317.

Gazzetta chimica 28. Parte II. 1898. Nr. 6.

Bruni, G. Sugli equilibrii nei sistemi di due e di tri componenti con una fase liquida, p. 508—529.

II. Sonderabdrücke.

Bohlmann, G. Übersicht über die wichtigsten Lehrbücher der Infinitesimalrechnung von Euler bis auf die heutige Zeit (Jahresber. Deutsch. Math. Ver. 6, Heft 2), p. 90—110.

Cantone e G. Contino. Sulla torsione del caucciù (Rend. Ist. Lomb. di sc. et lett. **32.** *1899), 14 pp.*

Cotton, A. L'aspect actuel de la loi de Kirchhoff (Rev. générale des sciences **10.** *1899), p. 102—115.*

Exner, F. u. E. Haschek. Über die ultravioletten Funkenspektra der Elemente. XIII. Mitteilung, enthaltend die Spektra von Ta, Zr. [Aus: „Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss."] (Wien, C. Gerold's Sohn), gr. 8°. 25 pp. m. 4 Taf. M. 1,50.

Finsterwalder, S. Die geometrischen Grundlagen der Photogrammetrie (Jahresber. Deutsch. Math. Ver. **6,** *Heft 2), p. 1—42.*

— Mechanische Beziehungen bei der Flächendeformation (Ibid.), p. 43—90.

Leiss, C. Über eine Methode zur objektiven Darstellung und Photographie der Schnittkurven der Indexflächen und über die Umwandlung derselben in Schnittkurven der Strahlenflächen. [Aus: „Sitzungsber. der preuss. Akad. d. Wiss."] (Berlin, G. Reimer), gr. 8°. 6 pp. m. 3 Fig. M. 0,50.

Mie. Entwurf einer allgemeinen Theorie der Energieübertragung. [Aus: „Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss."] (Wien, C. Gerold's Sohn), gr. 8°. 70 pp. M. 1,30.

Oekinghaus, E. Über die Zunahme der Dichtigkeit, Abplattung und Schwere im Innern der Erde auf Grundlage einer neuen Hypothese. [Aus: „Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss."] (Wien, C. Gerold's Sohn), gr. 8°. 54 pp. M. 0,90.

Paschen, F. u. H. Wanner. Eine photometrische Methode zur Bestimmung der Exponentialkonstanten der Emissionsfunktion. [Aus: „Sitzungsber. d. preuss. Akad. d. Wiss."] (Berlin, G. Reimer), gr. 8°. 7 pp. m. 1 Fig. M. 0,50.

Schmidt, A. Das Wärmegleichgewicht in der Atmosphäre nach den Vorstellungen der kinetischen Gastheorie (Gerland's Beiträge z. Geophysik **4,** *Heft 1), p. 1—25.*

Vicentini, G. e G. Pacher. Microsismografo per la componente verticale (Atti R. Ist. Veneto **57.** *1899), p. 65—89.*

III. Neu erschienene Bücher.

Angot, A. Traité élémentaire de météorologie. VI et 418 pp. avec fig. fr. 12,00. (Paris, Gauthier-Villars).

Baraduc, H. Méthode de radiographie humaine. La force courbe cosmique; photographies des vibrations de l'éther. 56 pp. avec grav. (Paris, Ollendorff.)

Barbillion, M. L. Sur la dispersion électrique. 139 pp. avec planches (Paris, Carré & Naud.)

Brothers, A. Photography: History, processes, apparatus, materials, working details. Illus. 2. ed. rev. 386 pp. 21 s. (London, Griffin.)

Dufet, H. Recueil de données numériques, publ. par la Société franç. de physique. Optique par H. D. 2 vol. I. fasc. [Longueurs de l'onde; Indices des gaz et des liquides], IX et 416 pp. 2. fasc. [Propriétés optiques des solides], p. 1 à VI, 417 à 785. Chaque fasc. 15 fr. (Paris, Gauthier-Villars.)

Dugardin, L. Traité pratique de la photographie des couleurs, pour servir à l'usage des professionnels et des amateurs, permettant le photographier directement les couleurs par la seule action de la lumière. VIII et 39 pp. avec fig. (Paris, Soc. nation. de la photographie des couleurs. 9, bould. Rochechouard.)

Hager, H. Das Mikroskop und seine Anwendung. 8. Aufl. von Mez. gr. 8°. VIII u. 335 pp. m. 326 Fig. Geb. in Leinw. M. 7,00. (Berlin, J. Springer.)

Klussmann, R. Systematisches Verzeichnis der Abhandlungen, welche in den Schulschriften sämtlicher an dem Programmtausche teilnehmenden Lehranstalten erschienen sind. Nebst 2 Registern. III. Bd. 1891—1895. gr. 8°. VII u. 342 pp. M. 8,00. (Leipzig, B. G. Teubner, 1899.)

Lafay, A. Sur la polarisation de la lumière diffusée par le verre dépoli. 60 pp. avec fig. (Paris, Gauthier-Villars.)

Liebetanz, F. Handbuch der Calciumcarbid- und Acetylentechnik. Nach den neuesten Fortschritten und Erfahrungen geschildert. 2. verm. u. verb. Aufl. VII u. 423 pp. m. 257 Abbldgn. u. 7 Taf. M. 12,00. (Leipzig, O. Leiner, 1899.)

Lommel, E. v. Lehrbuch der Experimentalphysik. 5. Aufl. gr. 8°. IX u. 558 pp. m. 430 Fig. i. Text u. 1 farb. Spektraltaf. M. 6,40; geb. in Leinw. M. 7,20. (Leipzig, J. A. Barth.)

Morgan, C. Elementary hydrostatics. 114 pp. 2 s. 6 d. (London, Rivingtons.)

Poincaré, H. Théorie du potentiel Newtonien; leçons prof. à la Sorbonne. 8°. 366 pp. avec 88 fig. fr. 14,00. (Paris, Carré et Naud.)

— Scientia. La théorie de Maxwell et les oscillations hertziennes. 80 pp. (Chartres, impr. Durand.)

Poynting, J. H. and J. J. Thompson. Text-book of physics: sound. 174 pp. 8 s. 6 d. (London, Griffin.)

Publikationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Nr. 39. (12. Bds. 1. Stück); H. C. Vogel u. J. Wilsing. Untersuchungen über die Spektra von 528 Sternen. gr. 4°. 73 pp. M. 4,00. (Leipzig, W. Engelmann.)

Report of the sixty-eighth meeting of the British Association for the Advancement of Science. Bristol in September 1898. 8°. CXVI and 1096 and 112 pp. (London, J. Murray, 1899.)

Schultz, E. Vierstellige mathematische Tabellen. Ausgabe für Real- und Oberrealschulen. 3. Aufl. 8°. 63 pp. M. 1,00. (Essen, G. D. Baedeker, 1898.)

Schultz, E. Vierstellige Logarithmen der gewöhnlichen Zahlen und der Winkelfunktionen zum Gebrauch an Gymnasien und Realgymnasien. 2. Aufl. 8°. 86 pp. geb. M. 0,80. (Essen, G. D. Baedeker, 1898.)

— Vierstellige mathematische Tabellen. Ausgabe für Baugewerkschulen. 3. Aufl. 8°. V u. 84 pp. a) mit Anleitung M. 1,20, b) ohne Anleitung M. 1,00. (Essen, G. D. Baedeker, 1898.)

— Vierstellige mathematische Tabellen. Ausgabe für Maschinenbauschulen. 3. Aufl. 8°. VI u. 108 pp. a) mit Anleitung M. 1,20, b) ohne Anleitung M. 1,00. (Essen, G. D. Baedeker, 1899.)

Schupmann, L. Die Medial-Fernrohre. Ene neue Konstruktion für astronomische Instrumente. gr. 8°. V u. 145 pp. m. 28 Fig. i. Text. M. 4,80. (Leipzig, B. G. Teubner, 1899.)

Sekon, G. A. Evolution of the steam locomotive 1803—1898. 336 pp. 5 s. (London, Railway Pubg. Co.)

Spitta, E. J. Photo-micrography. 41 half-tone reproductions from original negatives; 63 text-illus. 176 pp. 12 s. (London, Scientific Press.)

Volkert, C. La dynamo [modèle démontable en carton, avec description]. 29 pp. avec fig. et planche en coul. (Paris, Bernard & Cie.)

— La locomotive [modèle démontable en carton]. Historique et description pour enseignement sans maître et à l'usage des écoles industrielles. 24 pp. avec fig. et planche en coul. (Paris, Bernard & Cie.)

— La machine à vapeur. Distribution avec tiroir à détente, système Meyer [modèle démontable en carton]. Notices historiques et descriptions. 20 pp. avec fig. et planche en coul. (Paris, Bernard & Cie.)

Waals, J. D. van der. Die Kontinuität des gasförmigen und flüssigen Zustandes. 2. Aufl. 1. Teil. 8°. VIII u. 182 pp. m. 2 Taf. M. 4,00. (Leipzig, J. A. Barth.)

Weisstein, J. Die rationelle Mechanik. II. Bd.: Dynamik der Systeme — Statik und Dynamik flüssiger Körper. gr. 8°. VIII u. 255 pp. m. 31 Fig. i. Text. (Wien, W. Braumüller, 1899.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Litteratur-Übersicht (April).

I. Journal-Litteratur.

Göttinger Nachrichten. 1898.

Voigt, W. Über den Zusammenhang zwischen dem Zeeman'schen und dem Faraday-Effekt, p. 329—345.

— Zur Theorie der von den Herren Macaluso und Corbino entdeckten Erscheinungen, p. 349—355.

— Doppelbrechung von im Magnetfelde befindlichem Natriumdampf in der Richtung normal zu den Kraftlinien, p. 355—360.

Wiener Anzeiger. 1899. Nr. 2—7.

Jäger, G. Zur Grösse der Molekel, p. 37.

Jäger, G. u. St. Meyer. Die magnetische Susceptibilität des Wassers, p. 37—38.

Wegscheider, R. Über die Dissociation der Gase bei konstantem Druck und bei Überschuss eines der Dissociationsprodukte, p. 38—39.

— Über die Dissociation des Wasserstoffmethyläthers, p. 39.

v. Schweidler, E. Über die lichtelektrischen Erscheinungen, p. 52.

Sitzungsberichte d. K. Akademie d. Wissensch. Wien. Bd. 107. 1898.

Exner, F. u. E. Haschek. Über die ultravioletten Funkenspektra der Elemente XIII (enthaltend die Spektra von Ta, Zr), p. 813—837.

— — Dasselbe XIV (enthaltend das Spektrum von Ur), p. 1335—1380.

Haschek, E. u. H. Mache. Über den Druck im Funken, p. 1253—1265.

v. Oppolzer, E. Die photographische Extinktion, p. 1477—1493.

Bd. 108. 1899.

v. Smolan, M. Smoluchowski. Weitere Studien über den Temperatursprung bei Wärmeleitung in Gasen, p. 5—19.

Math. u. naturwiss. Ber. aus Ungarn. Jahrg. 15. 1897 (erschienen 1899).

Strauss, H. Zur Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen, p. 1—8.

— Über die von Röntgenstrahlen getroffenen Körper als sekundäre Röntgenstrahlenquellen, p. 8—15.

Wied. Ann. d. Phys. u. Chem. 1899. Bd. 67. Heft 3—4.

Melde, F. Über die verschiedenen Methoden der Bestimmung der Schwingungszahlen sehr hoher Töne, p. 781—793.
Winkelmann, A. Bemerkungen zu der Arbeit des Hrn. Focke: „Über die thermische Leitfähigkeit verschiedener Gläser mit Rücksicht auf ihre chemische Zusammensetzung“, p. 794—802.
Breitenbach, P. Über die innere Reibung der Gase und deren Änderung mit der Temperatur, p. 803—827.
Lemke, H. Zur Theorie der Dämpfung von Galvanometerschwingungen, p. 828—833.
Abraham, M. Über die Phase Hertz'scher Schwingungen, p. 834—841.
Aschkinass, E. Über die Wirkung elektrischer Schwingungen auf benetzte Kontakte metallischer Leiter, p. 842—845.
Kurlbaum, F. Änderung der Emission und Absorption von Platinschwarz und Russ mit zunehmender Schichtdicke, p. 846—858.
Dieterici, C. Über die Dampfdrucke verdünnter wässeriger Lösungen bei 0° C., p. 859—870.
Tammann, G. Über die Änderung der Schmelzwärme auf der Schmelzdruckkurve, p. 871—878.
Ketteler, E. Studien zur Totalreflexion und Metallreflexion, p. 879—893.
Jäger, G. Zur kinetischen Theorie der Flüssigkeiten, p. 894—898.
Müller-Erzbach, W. Neue Versuche über die Wirkungsweite der Molekularkräfte, p. 899—900.

Ztschr. f. d. phys. u. chem. Unterr. Jahrg. 12. 1899.

Ehrhardt, O. Die Erscheinungen der Magnetinduktion in schulgemässer Darstellung, p. 63—72.
Elsässer, W. Zur Bestimmung der Maximalgeschwindigkeit des Pendels, p. 72—75.
Brandstätter, Fr. Über gasförmigen Phosphorwasserstoff, p. 75—77.
Spies, P. Hydraulisches Modell der Wheatstone'schen Brücke, p. 77—79.
Kleiber, J. Apparat zur Bestimmung des Drehmomentes einer Magnetnadel, p. 79—80.
Troje, O. Der Projektionsapparat und seine Verwendung im Unterricht, p. 80—86.
Rühlmann, R. Mitteilungen über physikalische Schülerübungen, p. 86—91.
Bohn, H. Mitteilungen über physikalische Schülerübungen, p. 91—92.
Dessauer, Fr. Ein neuer Unterbrecher für den Funkeninduktor, p. 92—94.
Für die Praxis: Geschöser. Singende Flammen und Röhren, p. 94—95.

Chemische Berichte. 1899. Jahrg. 32.

Ladenburg, A. Über Dichte und Molekulargewicht des Ozons, p. 221—223.
Roozeboom, B. Löslichkeit und Schmelzpunkt als Kriteria für racemische Verbindungen, pseudoracemische Mischkrystalle und inaktive Conglomerate, p. 537—541.

Journ. f. prakt. Chem. 1899. Bd. 59. Nr. 3—5.

Vaubel, W. Über die Molekulargrösse des flüssigen Wasserstoffs, p. 246—247.

Ostwald's Ztschr. f. physik. Chemie. 1899. Bd. 28. Nr. 2—3.

Wagner, J. Über die Volummessung von Flüssigkeiten und über die Darstellung von Normallösungen, p. 193—219.

Noyes, A. A. Die Beziehung zwischen osmotischer Arbeit und osmotischem Druck, p. 220—224.

von Hemptinne, A. u. A. Bekaert. Über Reaktionsgeschwindigkeiten, p. 225—240.

Ramsay, W. u. M. W. Travers. Die Darstellung des reinen Argons und einige seiner Eigenschaften, p. 241—250.

Rimbach, E. Über Drehungsänderungen aktiver Elektrolyte in verdünnten wässerigen Lösungen, p. 251—256.

Palmaer, W. Chemischer Nachweis der Konzentrationsänderungen bei Tropfelektroden, p. 257—279.

Schenck, R. Untersuchungen über die krystallinischen Flüssigkeiten. III, p. 280—288.

Roozeboom, H. W. Bakhuis. Über die Erstarrung flüssiger Gemische tautomerer Stoffe, p. 289—301.

Gordon, Clarence McCheyne. Die Kontaktpotentiale zwischen Metallen und geschmolzenen Salzen und die Dissociation geschmolzener Salze, p. 302—312.

Richards, Th. W. u. J. B. Churchill. Die Verwendung von Übergangstemperaturen komplexer Systeme zur Bestimmung fester Punkte in der Thermometrie, p. 313—316.

Arrhenius, S. Zur Theorie der chemischen Reaktionsgeschwindigkeit, p. 317—335.

van Aubel, E. Über die Wärmeleitung von Flüssigkeiten, p. 336—341.

Kuenen, J. P. u. W. G. Robson. Gegenseitige Löslichkeit von Flüssigkeiten. Dampfdruck und kritische Punkte von Gemengen, p. 342—365.

Kieseritzky, R. Elektrometrische Konstitutionsbestimmungen, p. 36[illegible]—424.

Barmwater, F. Über das Leitvermögen der Gemische von Elektrolyten, p. 424—431.

Noyes, A. A. Die thermodynamischen Ausdrücke für die Lösungs- und Dissociationswärme der Elektrolyte, p. 431—439.

Bein, W. Einige Versuche über die Abhängigkeit der Überführungen von Salzen von der Beschaffenheit der Membranen, welche die Elektrodenlösungen voneinander trennen, p. 439—453.

Meyerhoffer, W. u. A. P. Saunders. Über reziproke Salzpaare. II. Die Gleichgewichtserscheinungen reziproker Salzpaare bei gleichzeitiger Anwesenheit eines Doppelsalzes. I. Teil, p. 453—494.

Roozeboom, H. W. Bakhuis. Löslichkeit und Schmelzpunkt als Kriterien für racemische Verbindungen, pseudoracemische Mischkrystalle und inaktive Conglomerate, p. 494—518.

Noyes, A. A. u. E. S. Chapin. Der Einfluss zweiioniger Elektrolyte auf die Löslichkeit dreiioniger Elektrolyte mit lauter verschiedenen Ionen, p. 518—523.

Sullivan, E. C. Studien über einige Jodverbindungen, p. 523—546.

Hittorf, W. u. H. Salkowski. Über eine merkwürdige Klasse unorganischer Säuren und ihr elektrolytisches Verhalten, p. 546—555.

Beiträge z. Geophysik. Zeitschr. f. physik. Erdkunde. Bd. 4. 1899. Heft 1.

Schmidt, A. Das Wärmegleichgewicht der Atmosphäre nach den Vorstellungen der kinetischen Gastheorie, p. 1—25.

Rudzki, M. P. Über ein der optischen Dispersion analoges Phänomen. III. Studie aus der Theorie der Erdbeben, p. 47—58.

Hecker, O. Beitrag zur Theorie des Horizontalpendels, p. 59—67.

Ehlert, R. Horizontalpendelbeobachtungen im Meridian zu Strassburg i. E. Vom Winter 1895 bis 1. April 1896, p. 68—97.

Hecker, O. Ergebnisse der Messung von Bodenbewegungen bei einer Sprengung, p. 98—104.

Ztschr. f. Instrumentenk. Jahrg. 19. 1899. Nr. 2—3.

Lemke, H. Über die Reduktion der Quecksilberthermometer aus dem Jenaer Borosilikatglas 59^{III} auf das Luftthermometer in den Temperaturen zwischen 100° und 200°, p. 33—37.

Richarz, F. u. O. Krigar-Menzel. Wage zur Bestimmung der mittleren Dichtigkeit der Erde, p. 40—56.

Leiss, C. Neues Refraktometer mit Erhitzungseinrichtung nach Eykman, p. 65—74.

— Bemerkung zu der Abhandlung des Hrn. Dr. C. Pulfrich: „Über die Anwendbarkeit der Methode der Totalreflexion auf kleine und mangelhafte Krystallflächen", p. 77—79.

Pulfrich, C. Erwiderung auf die vorstehende Bemerkung, p. 79—81.

Centralzeitg. f. Opt. u. Mech. 1898. Bd. 20. Nr. 5—7.

Schroeder, H. Über Beleuchtungsprobleme, p. 51—53 u. 62.

Pfaff, F. W. Über neue Methoden zur Bestimmung der Erdschwere, p. 63—65.

Archiv für wissensch. Photogr. I. 1899. Nr. 2—3.

Bredig, G. u. H. Pemsel. Über die vermeintliche Aktivirung des Luftsauerstoffs durch Bestrahlung, p. 33—42.

Neuhauss, R. Über den gegenwärtigen Stand der direkten Farbenphotographie, p. 45—50.

Precht, J. Neuere Untersuchungen über die Gültigkeit des Bunsen-Roscoe'schen Gesetzes bei Bromsilbergelatine. II., p. 57—62.

Abegg, R. Eine Bemerkung über Kompensatoren für die Abnahme der Bildhelligkeit nach dem Rande, p. 62—64.

Lumière, A. u. L. u. A. Seyewetz. Über die Additionsprodukte, welche die Gruppen mit entwickelnden Eigenschaften mit den Aminen und Phenolen bilden, p. 64—69.

Bodenstein, M. Die Zersetzung des Jodwasserstoffgases im Licht, p. 69.

Ztschr. f. Kryst. u. Min. 1899. Bd. 31. Nr. 1.

Pope, W. J. u. St. J. Peachey. Eine neue, partiell racemische Verbindung, p. 11—15.

Pope, W. J. Eine nicht zwillingsartige Verwachsung von Natriumchloratkrystallen, p. 15—17.

von Fedorow, E. Aus dem Gebiete des Hypothetischen, p. 17—21.

— Neue Auffassung der Syngonie, eines Grundbegriffs der Krystallographie, p. 21—24.

Viola, C. Über die Bestimmung der optischen Konstanten eines beliebig orientirten zweiaxigen Krystallschnittes, p. 40—49.

Leiss, C. Theodolitgoniometer nach Czapski mit gewöhnlicher Signalgebung, p. 49.

Elektrochemische Zeitschrift. Jahrg. VI. 1899.

Bein, W. Über das Verhalten von Membranen bei dem elektrolytischen Transport von Salzen; ein Beitrag zu dem Verhalten von Diaphragmen und Membranen gegen Salzlösung, p. 1—11.

Zeitschr. f. Elektrochemie. Jahrg. 5. 1899. Nr. 32—40.

Eschenburg, H. Behn. Experiment über elektrolytische Leitung ohne Elektroden, p. 402—404.

Zellner, J. Versuche mit Kohlenelektroden, p. 450—456.

Elektrotechn. Zeitschrift. 1899. Bd. 20. Nr. 10—12.

Hassold, A. 10000 Volt Kabelversuche, p. 189—192.

Dessauer, F. Unterbrechungsvorrichtungen für Induktionsapparate, p. 220—223.

Der Mechaniker. Jahrg. 7. 1898.

Leiss, C. Neue Krystallrefraktoskope zur Projektion und Photographie der Schnittkurven der Indexflächen, p. 75—76.

Verhandl. Deutsch. Physik. Gesellsch. Jahrg. 1. 1899.

Rubens, H. u. E. Aschkinass. Isolirung langwelliger Wärmestrahlen durch Quarzprismen, p. 11—12.

Grunmach, L. Experimentelle Bestimmung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten und von geschmolzenen Metallen durch Messung der Wellenlänge von Oberflächenwellen, p. 13—22.
Lummer, O. u. E. Pringsheim. Die Verteilung der Energie im Spektrum des schwarzen Körpers, p. 23—41.
Kaufmann, W. Über eine Methode zur direkten Bestimmung magnetischer Momentanwerte, p. 42—46.
Richarz, F. Bemerkungen über das Gesetz von Dulong und Petit, p. 47—48.
Warburg, E. Bemerkungen über die Temperatur der Sonne, p. 50—52.
Spies, P. u. A. Wehnelt. Über den elektrolytischen Unterbrecher, p. 53—59.
Neesen, F. Ein mechanischer Widerstand beim Auftreten von Kathodenstrahlen, p. 69—73.
Liebenow, C. Thermodynamische Untersuchung thermo-elektromotorischer Kräfte metallischer Leiter, p. 74—80.

Zeitschr. f. komprim. u. flüss. Gase. Jahrg. 2. 1898. Nr. 7.

de Heen, P. Über die angeblichen Anomalien in der Nähe des kritischen Punktes, p. 97—100.
Onnes, H. Kammerlingh. Mitteilung aus dem kryogenischen Laboratorium, p. 100—103.
Mewes, R. Die Schmelz-, Verdampfungs-, und Verbrennungswärme nach der Vibrationstheorie, p. 103—105.

Comptes rendus. 1899. T. 128. Nr. 8—14.

Chaveau, A. Chaleur libérée ou absorbée par la mise en jeu de l'élasticité du caoutchouc dans les conditions qui peuvent être réalisées pour l'élasticité du muscle en contraction. Applications à l'énergétique musculaire, p. 479—487.
Berthelot, D. Sur la coefficient de dilatation caractéristique de l'état gazeux parfait, p. 498—501.
Wyrouboff, G. et A. Verneuil. Sur les oxydes complexes des terres rares, p. 501—503.
Muller, P. Th. Sur la loi de dilution des électrolytes, p. 505—507.
d'Arsonval. Interrupteur électrolytique, p. 529—539.
Sagnac, G. Sur la transformation des rayons X par les différents corps, p. 546—549.
Lumière, A. et L. Influence des températures très basses sur la phosphorescence, p. 549—552.
Dussaud. De l'amplification des sons dans les phonographes, p. 552—553.
Berthelot, D. Sur la relation qui existe entre le poids moléculaire et la densité des fluides, p. 553—557.

Mourelo, J. R. Sur la phosphorescence du sulfure de strontium, p. 55?—559.

Stekloff, W. Sur les problèmes fondamentaux de la Physique mathématique, p. 588—591.

Berthelot, D. Sur une relation simple donnant le poids moléculaire des liquides en fonction de leurs densités et de leurs constantes critiques, p. 606—609.

Vallier, E. Sur l'interprétation d'un nombre restreint d'observations, p. 6??—656.

Fery, C. Sur le maximum de sensibilité des galvanomètres à cadre mobile, p. 663—666.

Tommasina, Th. Sur un cohéreur très sensible, obtenu par le simple contact de deux charbons, et sur la constatation d'extra-courants, induits dans le corps humain par les ondes électriques, p. 666—668.

Prevost, J.-L. et F. Battelli. La mort par les courants électriques (courant alternatif), p. 668—670.

Blondel, A. Sur les arcs à courants alternatifs dissymétriques entre métaux et charbons, p. 727—732.

Pellat, H. De l'augmentation de l'intensité moyenne du courant par l'introduction du primaire de la bobine, dans le cas de l'interrupteur électrolytique de Wehnelt, p. 732—734.

Boussinesq, J. De l'effet produit, sur le mouvement d'inclinaison d'une bicyclette en marche, par les déplacements latéraux que s'imprime le cavalier, p. 766—771.

Becquerel, H. Note sur quelques propriétés du rayonnement de l'uranium et des corps radio-actifs, p. 771—777.

Berthelot et Vieille. Sur l'aptitude explosive de l'acétylène mélangé à des gaz inertes, p. 777—787.

Pellat, H. Sur l'interrupteur de Wehnelt, p. 815—817.

Londé, A. Sur un nouvel appareil destiné à l'orientation des radiographies et à la recherche des corps étrangers, p. 817—819.

Humbert, G. Transformation de la lunette de Galilée en instrument stadimétrique, p. 819—820.

Berthelot, D. et P. Sacerdote. Sur le mélange des gaz et la compressibilité des mélanges gazeux, p. 820—822.

Pelabon, H. Sur la dissociation de l'oxyde de mercure, p. 825—829.

Boussinesq, J. Calcul, dans une hypothèse simple, du déplacement latéral que doit s'imprimer le cavalier, sur une bicyclette en marche, pour porter le centre de gravité du système à une petite distance horizontale voisine de la base de la bicyclette, p. 859—862.

Negreano, D. Méthode rapide pour la détermination de la chaleur spécifique des liquides, p. 875—876.

Weiss, P. Sur l'emploi des franges de diffraction à la lecture des déviations galvanométriques, p. 876—877.

Blondel, A. Sur l'interrupteur électrolytique de Wehnelt, p. 877—879.

Branly, E. et G. Le Bon. Sur l'absorption des ondes hertziennes par les corps non métalliques, p. 879—882.

Boudreaux, E. Sur l'obtention des fantômes électriques montrant les lignes de forces d'un champ électrique dans l'air, p. 882—883.

Éclairage électrique. 1899. T. 18. Nr. 9—13.

Poincaré, H. L'énergie magnétique d'après Maxwell et d'après Hertz, p. 361—367.

Guillet, V. Propriétès des aimants rectilignes, p. 441—446.

Loppé, F. Accumulateurs électriques: Electrodes avec parois poreuses; essais comparatifs des accumulateurs, p. 446—452.

Pellat, H. Electrisation de la vapeur émise par un liquide électrisé; Vapeur émise par un liquide non électrisé Application à l'électricité atmosphérique. Influence des fumées, p. 481—488.

1899. T. 19. Nr. 14.

Poincaré, H. La théorie de Lorentz et le phénomène de Zeeman, p. 5—15.

Voisenat, J. La télégraphie sans ligne continue par induction électromagnetique, p. 23—28.

Lodge, O. La télégraphie à travers l'espace par induction électromagnétique, p. 28—35.

Société française de Physique. 1899.

3. Mars. Moulin. Sur la loi des états correspondants, p. 1.

Korda, D. Influence de magnétisme sur la conductibilité calorique du fer, p. 2—3.

Villard, P. Sur l'action des rayons X, p. 3.

Journal de Physique T. 8. 1899. Nr. 3—4.

de Lépinay, J. Macé. Sur le calcul des coefficients de la série de Fourier, p. 137—148.

Villard, P. Sur les rayons cathodiques, p. 148—161.

Carvallo, E. Sur les cycles irréversibles et le théorème de Clausius, p. 161—165.

Dufour, P. Remarque sur les réseaux de conducteurs. — Une propriété du pont de Wheatstone, p. 165—181.

Marchis, L. Contribution à l'étude expérimentale de la trempe et du recuit du verre, p. 193—206.

D'Arsonval. Interrupteur électrolytique, p. 206—209.

Sacerdote, P. Sur les déformations élastiques des vases épais, p. 209—212.

Perreau, E. Sur la méthode des coïncidences, p. 212—214.

Bakker, M. Gerrit. Relation entre les lois caractéristiques des gaz parfaits, p. 214—215.

Métral, P. Démonstration du principe d'Archimède pour les gaz, p. 215—216.

Ann. de chim. et de phys. 1899. T. 16. Nr. 3—4.

Perot, A. et Ch. Fabry. Méthodes interferentielles pour la mesure des grandes épaisseurs et la comparaison des longueurs d'onde, p. 289—338.

Brillouin, M. Théorie moléculaire du frottement des solides polis, p. 433—457.

Lafay, A. Sur la polarisation de la lumière diffusée par le verre dépoli, p. 503—562.

Neyreneuf. Mémoires sur les tuyaux sonores irréguliers et coniques, p. 562—575.

Bull. de l'Ac. Roy. de Belgique. 1899. 69. Année. Bd. 37. Nr. 1.

de Hemptinne, A. Sur la luminescence des gaz, p. 22—43.

Archives de Genève. 1899. T. 7. Nr. 2—3.

de la Rive. Sur la propagation d'un allongement graduel et continu dans un fil élastique, p. 97—109.

Guye, Ph. A. et A. Babel. Pouvoir rotatoire et isomérie de position, p. 109—139.

Perrot, F. L. Notes relatives à la thermo-électricité cristalline, p. 149—156.

Spring, W. Sur l'origine du bleu de ciel, p. 225—240.

Arch. Néerland. des sciences. 1899. T. 2. Nr. 4.

Siertsema, L. H. Mesures de la polarisation rotatoire de l'oxygène et d'autres gaz, dans diverses parties du spectre visible, et détermination de la constante de rotation magnétique de l'eau pour la raie D du sodium, p. 291—380.

Öfvers. af K. Vetensk.-Akad. Förhandl. Stockholm. 1898. Arg. 55. Nr. 10.

Granquist. Quantitative Bestimmungen über die Zerstäubung der Kathode in verdünnter Luft, p. 709—735.

Almén. Beiträge zur Kenntnis der Volumen- und Dichtigkeitsänderungen der Flüssigkeiten bei der Absorption von Gasen, p. 735—761.

Palmaer. Chemischer Nachweis der Konzentrationsänderungen bei Tropfelektroden, p. 761—791.

Zittingsversl. van de Kon. Akad. van Wet. te Amsterdam Afd. Natuurk., deel VII, 1898/99. Nov.-Febr.

Roozeboom, Bakhuis. Over stol-en smelt-verschijnselen bij stoffen, welke tautomerie vertoonen, p. 235—238.

van der Waals. Volumecontractie en drukcontractie bij mengsels, p. 239—250, 270—280.

Schreinemakers. Evenwichten in stelsels van drie komponenten, verandering der mengtemperatur van binaire mengsels door toevoeging van een derden komponent, p. 251—258.

van der Waals. Over de nauwkeurige bepaling van het molekulairgewicht uit de dampdichtheid, p. 258—261.

Roozeboom, Bakhuis. Mengkristallen van kaliumnitraat en thalliumnitraat, p. 267—270.

Verschaffelt, J. Metingen over het verloop der retrograde condensatie bij een mengsel van koolzuur en waterstof, p. 281—289, 389—394.

Siertsema, L. H. Metingen over de magnetische draaiingsdispersie in gassen, p. 289—297.

van Bemmelen. Hydrogel van yzeroxyde, p. 305—310.

Bruyn, B. de. Het evenwicht van stelsels van drie stoffen, waarbij twee vloeistoffen optreden, p. 310—314.

Lorentz. Trillingen van electrisch geladen stelsels in een magnetisch veld, p. 320—340.

Laar, J. J. van. Berekening der tweede correctie op de grootheid b der toestandsvergelijking, p. 350—364.

Roozeboom, Bakhuis. Oplosbaarheid en smeltpunt als kriteria voor de onderscheiding van racemische verbindingen, pseudoracemische mengkristallen en inaktieve konglomeraten, p. 376—379.

Wind, C. H. De buiging van X-stralen, p. 387—388.

Verschaffelt, J. Metingen over drukverandering bij vervanging van het eene bestanddeel door het andere in mengsels van koolzuur en waterstof, p. 394—400.

Cohen, E. Over electrische reactiesnelheid, p. 400—404.

Schey, L. T. C. Over synthetisch bereide neutrale glycerine-esters (triacylinen) van verzadigde éénbasische zuren met even aantal C-atomen, p. 404—406.

Proc. Roy. Soc. London. 64. 1899. Nr. 409—410.

Conroy, (Sir) John. On the Refractive Indices and Densities of Normal and Semi-normal Aqueous Solutions of Hydrogen Chloride and the Chlorides of the Alkalis, p. 308—318.

Lockyer, (Sir) Norman. Note on the Enhanced Lines in the Spectrum of α Cygni, p. 320—322.

Maclean, Magnus. On the Effects of Strain on the Thermo-electric Qualities of Metals, p. 322—330.

Schuster, A. and G. Hemsalech. The constitution of the electric spark, p. 331—336.

Brown, J. Some Experiments bearing on the Theory of Voltaic Action, p. 369—374.

Swinton, A. A. Campbell. On the Reflection of Cathode Rays, p. 377—395.

Russell, W. J. On Hydrogen Peroxide as the Active Agent in producing Pictures on a Photographic Plate in the Dark, p. 409—419.

Proc. of the Roy. Soc. of Edinburgh. 1899.

Knott, C. G. and R. A. Lundie. Note on Dew-Bows, p. 350—352.

Journal of the Chemical Soc. of London. Vol. 74. 1899. Febr.

Purdie, Th. and W. Pitkealthly. Production of optically active Mono- and Dialkyloxysuccinic acids from malic and tartaric acids, p. 153—161.

Proc. of the Lond. Math. Soc. 1899. Vol. 30. Nr. 660—664.

Bromwich, T. J. I'A. On the influence of gravity on elastic waves and in particular on the vibrations of an elastic globe, p. 98—112.

Philosophical Magazine. Vol. 47. 1899. Nr. 286—287.

Thomson, J. J. On the Theory of the Conduction of Electricity through Gases by Charged Ions, p. 253—269.

Sutherland, W. Cathode, Lenard, and Röntgen Rays, p. 269—284.

Lehfeldt, R. A. Properties of Liquid Mixtures. — Part. III. Partially Miscible Liquids, p. 284—296.

Morton, W. B. On the Propagation of Damped Electrical Oscillations along Parallel Wires, p. 296—302.

Lord Kelvin. Application of Sellmeier's Dynamical Theory to the Dark Lines D_1, D_2 produced by Sodium-Vapeur, p. 302—308.

Lord Rayleigh. On the Cooling of Air by Radiation and Conduction, and on the Propagation of Sound, p. 308—314.

— On the Conduction of Heat in a Spherical Mass of Air confined by Walls at a Constant Temperature, p. 314—330.

Chabot, J. J. Taudin. Combination of an Experiment of Ampère with an Experiment of Faraday, p. 331.

Marchant, E. W. Experiments with the Brush Discharge, p. 331.

Chree, C. Longitudinal Vibrations in Solid and Hollow Cylinders, p. 333—349.

Wood, R. W. Some Experiments on Artificial Mirages and Tornadoes, p. 349—353.

Rose-Innes, J. and Sydney Young. On the Thermal Properties of Normal Pentane, p. 353—368.

Wood, R. W. An Application of the Diffraction-Grating to Colour-Photography, p. 368—372.

Stoney, G. J. Denudation and Deposition, p. 372—375.

Lord Rayleigh. On the Transmission of Light trough an Atmosphere containing Small Particles in Suspension, and on the Origin of the Blue of the Sky, p. 375—385.

Lodge, O. On Opacity, p. 385—415.

Thomson, J. J. Note on Mr. Sutherland's Paper on the Cathode Rays, p. 415—417.

Nature. Vol. 59. 1898. Nr. 1527—1535.

Tsuruta, K. and P. G. Tait. Queries on the reduction of Andrews measurements on carbonic acid, p. 318—319.

Baker, H. F. Fourier's series, p. 319—320.

Nichols, E. L. The application of photography to the study of the manometric flame, p. 320—323.

Trowbridge, H. J. High electromotive force, p. 343—345.

Gray, A. Production of magnetisation by circulary polarised light, p. 367.

Preston, Th. Magnetic perturbations of the spectral lines. — Further resolution of the Quartet, p. 367—368.

Morton, W. B. The density of the matter composing the cathode rays, p. 368.

Lockyer, N. A simple spectroscope and its teachings, p. 371—374, 391—393.

Macintyre, J. Wehnelt's contact breaker for induction coils, p. 438—439.

Michelson, A. A. Radiation in a magnetic field, p. 440—441.

Preston, Th. Radiation in a magnetic field, p. 485.

Joly, J. The phenomena of skating and Prof. J. Thomson's thermodynamic relation, p. 485—486.

Callendar, H. L. Measuring extreme temperatures, p. 494—497, 519—522.

Fitzgerald, G. F. Experiment to illustrate the Zeeman Effect, p. 509.

Strutt, R. J. and W. Webster. The Wehnelt Current Interrupter, p. 510.

Wireless telegraphy between France and England, p. 514.

The study of waves, p. 523.

The Chemical News. Vol. 79. 1899. Nr. 2049—2054.

Chem. Soc. 3. März. W. N. Hartley. On the Absorption Spectrum and Constitution attributed to Cyanuric Acid, p. 101. — A Study of the Absorption Spectra of Isatin, Carbostyril, and their Alkyl Derivatives in relation to Tautomerism, p. 101.

Phys. Soc. 10. März. *Watson. The Joule-Thomson Effect and its Connection with the Characteristic Equation, and some of its Thermodynamical Consequences, p. 116—117.*

Dewar, J. The Boiling-point of Liquid Hydrogen as Determined by a Rhodium-platinum Resistance Thermometer, p. 133.

Russell, W. J. On Hydrogen Peroxide as the active Agent in producing Pictures on a Photographic Plate in the Dark, p. 133—135.

Lockyer, N. On the Order of Appearance of Chemical Substances at different Stellar Temperatures, p. 145—147.

Jones, H. C. Note on the Atomic Weights of Praseodymium and Neodymium, p. 148—149.

Richards, Th. W. and J. B. Churchill. The Use of the Transition Temperatures of Complex Systems as Fixed Points in Thermometry, p. 149—150.

Dowzard, E. An Acoustical Method for the Determination of the Melting-point of Fats and Waxes, p. 150—151.

Chem. Soc. 30. März. *J. Dewar. The Boiling-point of Liquid Hydrogen as determined by a Rhodium-platinum Resistance Thermometer, p. 152. — M. O. Forster. Influence of Substitution on Specific Rotation in the Bornylamine Series, p. 152. — Th. Purdie and J. C. Irvine. Rotatory Powers of Optically Active Methoxy- and Ethoxy-propionic Acids prepared from Active Lactic Acid, p. 153.*

Phys. Soc. 30. März. *A. P. Trotter. The Minor Variations of the Clark Cell, p. 154. — E. H. Barton and W. B. Morton. The Criterion for the Oscillatory Discharge of a Condenser, p. 154.*

Richards, Th. W. Note on the Spectra of Hydrogen, p. 159—160.

Richards, Th. W. and A. S. Cushman. A Revision of the Atomic Weight of Nickel, p. 163—166.

Report of the British Association for the Advancement of Science. 1898. Bristol.

The Action of Light upon Dyed Colours. Report of the Committee, consisting of T. E. Thorpe, J. J. Hummel, W. H. Perkin, W. J. Russell, Captain Abney, W. Stroud and R. Meldola, p. 285—293.

The Electrolytic Methods of Quantitative Analysis. Fifth Report of the Committee, consisting of J. Emerson Reynolds, C. A. Kohn, P. Frankland, F. Clowes, Hugh Marshall, A. E. Fletcher and W. Carleton Williams, p. 294—295.

Wave-length Tables of the Spectra of the Elements and Compounds. Report of the Committee, consisting of Sir H. E. Roscoe, Marshall Watts, Sir J. N. Lockyer, J. Dewar, G. D. Liveing, A. Schuster, W. N. Hartley, Wolcott Gibbs and Captain Abney, p. 313—433.

Mascart, E. On the Relative Advantages of Long and Short Magnets, p. 741—742.

Ashworth, J. R. On the Construction of Magnets of Constant Intensity under Changes of Temperature, p. 742—743.

Barker, W. R. The Ancient Standard Weights and Measures of the City of Bristol, p. 810.
Burke, J. Some Preliminary Experiments on the Luminosity produced by striking Sugar, p. 810—811.
Curry, Chas. E. On the Electromagnetic Theory of Reflection on the Surface of Crystals, p. 811—813.
Ramsay, W. and M. W. Travers. On the Extraction from Air of the Companions of Argon and on Neon, p. 828—830.
Report on the Continuation of the Bibliography of Spectroscopy, p. 830.
Young, S. Some Researches on the Thermal Properties of Gases and Liquids, p. 831—834.
Russell, W. J. On the Action of certain Metals and Organic Bodies on a Photographic Plate, p. 834—835.
Frankland, P. The Action of Bacteria on the Photographic Plate, p. 835.
Gladstone, J. H. and W. Hibbert. Further Experiments on the Absorption of the Röntgen Rays by Chemical Compounds, p. 835—836.
Harcourt, A. G. Vernon. On a 10-Candle Lamp to be as a Standard of Light, p. 845—846.
— On a Convenient Form of Drying Tube, p. 846—847.

The Journ. of physical Chemistry. Vol. 3. 1899.

Bancroft, W. D. Pressure-temperature Diagrams for Binary Systems, p. 1—12.
Kahlenberg, L. and A. T. Lincoln. The Dissociative Power of Solvents, p. 12—36.
Thayer, E. F. Boiling-point Curves, p. 36—41.
Waddell, J. Reversible Reaction, p. 41—46.
Saurel, P. On the demonstration of the phase rule, p. 69—72.
Bancroft, W. D. Dissociation studies, p. 72—95.
Trevor, J. E. The electromotive force of concentration cells, p. 95—107.
Bancroft, W. D. Correction, p. 107.

The Physical Review. Vol. 8. 1899. Nr. 2.

Thiessen, A. H. The hysteresis of iron and steel at ordinary temperatures and at the temperature of solid carbon dioxide, p. 65—79.
Rosa, E. B. and A. W. Smith. A calorimetric determination of energy dissipated in condensers, p. 79—95.
Baum, F. G. A new transformer diagram, p. 95—112.
Merrill, J. F. Influence of the surrounding dielectric on the conductivity of copper wire, p. 112—128.

Electrician. 1899. Vol. 42. Nr. 1083—1090.

Marconi, G. Wireless Telegraphy, p. 690—698.
Mrs. Ayrton. The hissing of the electric arc, p. 791—794, 832—836.
A new resistance box, p. 837.

Journ. Americ. Chem. Soc. Vol. 21. 1899. Nr. 1–3.

Kahlenberg, L., D. J. Davis and R. E. Towler. The inversion of sugar by salts, p. 1—23.

Linebarger, C. E. On a balance for use in courses in elementary Chemistry, p. 31—33.

Venable, F. P. The nature of Valency, p. 192—200, 220—231.

Clarke, F. W. Sixth annual report of the Committee on atomic weights, p. 200—215.

Noyes, A. A. and L. J. Seidensticker. The solubility of Jodine in dilute potassium jodide solutions, p. 217—220.

Speyers, Cl. L. Molecular weights of liquids. III., p. 282—289.

Rendiconti della Reale Acad. di Roma. Vol. 8. 2. Sem. 1899. Heft 3–6.

Sandrucci. Ricerche sul fenomeno residuo nei tubi a rarefazione elevata, p. 108—116.

Macaluso e Corbino. Sulla relazione tra il fenomeno di Zeeman e la rotazione magnetica anomala del piano di polarizzazione della luce, p. 116—121.

Folgheraiter. Ricerche sull' inclinazione magnetica nel I secolo a. Cr. e nel I secolo dell' Era volgare, calcolata da vasi fittili di Arezzo e Pompei, p. 121—130.

Corbino. Sui battimenti luminosi e sull' impossibilità di produrli ricorrendo al fenomena di Zeeman, p. 170—176.

Folgheraiter. Ricerche sull' inclinazione magnetica durante il periodo di fabbricazione dei vasi fittili greci, p. 176—183.

Pochettino. Sulla dissociazione dell' ipoazotide, p. 183—188.

Majorana. Sulla teoria del contatto, p. 188—196.

Straneo. Verifica del principio dell' equivalenza termodinamica per un conduttore bimetallico, p. 196—202.

Corbino. Sulla dipendenza tra il fenomeno di Zeeman e le altre modificazioni che la luce subisce dai vapori metallici in un campo magnetico, p. 250—255.

Majorana. Sulla teoria del contatto, p. 255—260.

Pochettino. Sullo smorzamento delle vibrazioni in un risonatore acustico, p. 260—264.

Gamba. Sull' aumento temporaneo e permanente dell' elasticità del marmo portato ad alte temperature, p. 264—269.

Folgheraiter. Ancora sull' inclinazione magnetica durante il periodo di fabbricazione dei vasi fittili greci, p. 269—276.

Viola. Sulla determinazione delle costanti ottiche nei cristalli, p. 276—281.

Malagoli e Bonacini. Sul ripiegamento dei raggi Röntgen dietro gli ostacoli, p. 296—302.

Majorana. Sulla teoria del contatto (attrazione die metalli eterogenei), p. 302—309.

Straneo. Verifica del principio dell' equivalenza termodinamica per un conduttore bimetallico, p. 309.

Atti della Reale Accad. di Torino. Vol. 34. 1899.

Campetti. Sull' uso dell' alluminio per la trasformazione di correnti alternate in continue, p. 90—98.

Il Nuovo Cimento. T. 8. 1898. Nr. 12.

Rossi, A. G. Speciale sistema di due avvolgimenti percorsi da correnti alternative sinusoidali (Nota II), p. 353—406.

Boccara, V. Metodo semplice per la rappresentazione materiale delle linee di forza di un campo elettrostatico, p. 406—409.

Federico, R. Sul comportamento della polarizzazione degli elettroliti a partire dalla pressione ordinaria fino a pressioni di circa mille atmosfere (Parte II), p. 409—410.

II. Sonderabdrücke.

Bäcklund, A. V. Elektrische und magnetische Theorien (Acta Universit. Lund. 1898. ***34****), 58 pp.*

Bott, P. Graphische Darstellung elektrischer Wechselströme (Jahresber. Leibniz-Gymn. Berlin 1898), 35 pp.

Delin, C. Några konsekvenser af Webers lag för elektriska massor, tillämpad på materiella punkter (Acta Universit. Lund. 1898. ***34****), 30 pp.*

Demerliac, R. Recherches sur l'influence de la pression sur la température de fusion (Thèses Paris 1898), 94 pp.

Denso, P. Bestimmung der magnetischen Permeabilität am ganzen Objekt statt an Proben (Diss. Rostock 1898), 42 pp.

Eichhorn, A. Der akustische Maassstab für die Projektbearbeitung grosser Innenräume in seiner Beziehung zu den musikalischen Harmonien erläutert und nach seinen harmonischen Verhältnissen theoretisch berechnet und zeichnerisch dargestellt (Berlin, Schuster & Buflef, 1899), 87 pp.

Elster, J. u. H. Geitel. Beobachtungen über die Eigenelektricität der atmosphärischen Niederschläge (Terrestrial Magnetism 1899), p. 15—29.

— — Über einen Demonstationsapparat zu lichtelektrischen Versuchen in polarisirtem Licht (Ohne Citat), 5 pp.

— — Über Becquerelstrahlen (Ohne Citat), 6 pp.

Galitzin, B. Einige Bemerkungen über die Empfindlichkeit des Auges (Bull. Soc. Imp. Petersburg 1897 Dez.), p. 451—458.

— Über die Änderungen des Drucks unter dem Kolben einer Luftpumpe (Ibid.), p. 409—449.

Guillaume, Ch. E. Les radiations et transformisme (Rev. générale des sciences ***10.*** *1899), p. 185—187.*

Jensen, Chr. Beiträge zur Photometrie des Himmels (Diss. Kiel 1898), 104 pp.

Leonhardt, G. Zur Kennzeichnung der drei Aggregatzustände (Dessau Progr. Gymn. 1899), 12 pp.

Madan, H. G. Lecture demonstrations of the laws of polarised light (Magic Lantern Journal 1899. Sepab.), 30 pp.

Mewes, R. Das Ohm'sche Gesetz nach der Vibrationstheorie (Naturw. Wochenschr. **14.** *Nr. 11. 1899), p. 117—119.*

Nippoldt, A. Ein Verfahren zur harmonischen Analyse erdmagnetischer Beobachtungen nach einheitlichem Plane (Ann. Hydrographie u. maritimen Meteorol. 1899. Febr.), p. 57—64.

— Neue allgemeine Erscheinungen in der täglichen Variation der erdmagnetischen Elemente (Ibid.), p. 1—4.

v. Obermayer, A. Ein Apparat zur Veranschaulichung des Fehlerverteilungsgesetzes (Ohne Citat), p. 130—160.

Ruoss. Neue Versuche über die Verteilung der Elektricität in Hohlräumen der Konduktoren; über hochgespannte elektrische Ströme und über Blitzableiter (Korrespondenzbl. Gelehrten- u. Realschulen Württembergs 1897. Heft 7/8. Sepab.), 13 pp.

Schütz, J. Ein elementares Beispiel zur Potentialtheorie (Jahresber. Deutsch. Math. Ver. **7.** *1899), p. 117—119.*

Schwinning, W. Untersuchung über Störungen durch thermische Nachwirkung an Hitzdrahtgalvanometern und Vorschläge zur Beseitigung derselben (Diss. Rostock 1898), 38 pp.

Seckelson, E. Bestimmung der Dimagnetisirungskonstante (Susceptibilität) einiger Metalle (Diss. Heidelberg 1898), 37 pp.

Turpain, A. Sur le résonateur à coupure (Séances des Sciences phys. Bordeaux 1899. Sepab.), 4 pp.

Wallbott, H. Die Phasenänderung des Lichts bei der Reflexion an Quecksilber (Diss. Giessen 1899), 40 pp.

Weyher, C. L. Expériences reproduisant les propriétés des aimants au moyen de combinaisons tourbillonaires au sein de l'air on de l'eau (Paris, Gauthier-Villars, 1899), 30 pp.

Zickgraf, A. Über Melde's neueste Methode zur Bestimmung sehr hoher Schwingungszahlen (Diss. Marburg 1899), 36 pp.

III. Neu erschienene Bücher.

Armstrong, E. N. Guide to practical photography. 148. pp. 1 s. (London Dawbarn.)

Berthelot, M. Chaleur animale. Principes chimiques de la production de la chaleur chez les êtres vivants. I: Notions générales. XVI u. 170 pp.

II: Données numériques. 149 pp. (*Paris, Masson & Cie. et Gauthier-Villars et fils* 1899.)

Boltzmann, L. *Vorlesungen über Gastheorie. II. Theil: Theorie van der Waals'; Gase mit zusammengesetzten Molekülen, Gasdissociation; Schlussbemerkungen.* gr. 8°. x u. 265 pp. M. 7,00; geb. M. 8,00. (*Leipzig, J. A. Barth.*)

Bouant, E. *Problèmes de baccalauréat (physique et chimie) à l'usage des candidats aux baccalauréats de l'enseignement secondaire classique et moderne.* 3. éd. 302 pp. avec fig. fr. 3,00. (*Paris, Nony & Cie.*)

Byrd, Mary, E. *A laboratory manual in astronomy.* IX u. 293 pp. map. $ 1,35. (*Boston, Ginn & Co.*)

Cajori, Fl. *A history of physics in its elementary branches, including the evolution of physical laboratories.* VIII u. 322 pp. $ 1,60. (*New-York, Macmillan & Co.*)

Dacremont, E. *Electricité. Deuxième partie: Applications industrielles. Préf. par M. F. Launay.* XII u. 642. pp. (*Paris, V. Dunod.*)

Daniëls, M. *Elektrizität und Magnetismus. Autoris. deutsche Bearbeitung von A. Gockel.* gr. 8°. IV u. 307. pp. m. Abbildg. M. 4,50; gbd. M 5,25. (*Freiburg (Schweiz), Universitätsbuchh.*)

Dolezal, E. *Paganini's photogrammetrische Instrumente und Apparate für die Rekonstruktion photogrammetrischer Aufnahmen.* [Aus: „Der Mechaniker".] Hoch 4°. 16 pp. m. Abbildg. M. 1,20. (*Berlin, Administration der Fachzeitschr. „Der Mechaniker".*)

Gerland, E. u. F. Traumüller. *Geschichte der physikalischen Experimentirkunst.* 8°. XVI u. 442 pp. m. 425 Abbldgn. M. 14,00; gbd. M. 17,00. (*Leipzig, W. Engelmann,* 1899.)

Hastings, Ch. S. and F. E. Beach. *A text-book of general physics. For the use of colleges and scientific schools.* 8°. VIII u. 768 pp. $ 2,95. (*Boston, Ginn & Co.,* 1899.)

Hayford, J. F. *Text-book of geodetic astronomy.* $ 3,00. (*New-York, Wiley & Sons.*)

Heim, C. *Die Akkumulatoren für stationaere und elektrische Anlagen.* 3. verm. Aufl. VI u. 116 pp. m. 78 Abbldgn. M. 3,00. (*Leipzig, O. Leiner,* 1899.)

Higham, T. *Hydraulic tables for finding the mean velocity and discharge in open channels.* 2 ed. enl. 80 pp. $ 3,00. (*New-York, Spon & Chamberlain.*)

Hinnen, J. F. *Continous current dynamos.* 417 pp. 10 s. 6 d. (*London, Biggs.*)

Hoff, J. H. Van't. *Lectures on theoretical and physical chemistry. Transl. by R. A. Lehfeldt. Part 1: Chemical dynamics.* 254 pp. 12 s. (*London, Arnold.*)

Leblond, H. *Les moteurs électriques à courant continu.* 2. éd. VI u. 570 pp. avec fig. fr. 10,00. (*Paris, Berger-Levrault & Cie.*)

Leiss, C. *Die optischen Instrumente der Firma R. Fuess, deren Beschreibg., Justierg. u. Anwendg.* Mit 233 Holzschn. im Text und 1

Lichtdruck-Taf. gr. 8°. XIV u. 397 pp. M. 11,00; gbd. M. 12,00. (Leipzig, W. Engelmann.)

Leuss, H. De Rotatione. Thermobarische Bifurcation der Energie als physikalisches Princip. 10 pp. (Bremen, J. Morgenbesser 1899).

Löb, W. Electrolysis and electrosynthesis of organic compounds; from the authors rev. and enl. ed., by H. W. F. Lorenz. $ 1,00. (New-York, Wiley & Sons.)

Loney, S. L. Solutions of examples in elements of statics and dynamics. 2 nd. ed. 7 s. 6 d. (London, Clay.)

Lüpke, R. Grundzüge der Elektrochemie auf experimenteller Basis. 3. verm. u. verb. Aufl. 8°. XII u. 286 pp. m. 77 i. d. Text gedr. Fig. u. 28 Tab. M. 5,00; geb. M. 6,00. (Berlin, J. Springer, 1899.)

Meyer, O. E. Die kinetische Theorie der Gase. In elementarer Darstellung mit mathematischen Zusätzen. 2. umgearb. Aufl. 2. Hälfte, p. 147—352 u. p. 65—128 u. XVI pp. M. 7,00; kplt. M. 12,00. (Breslau, Maruschke & Berendt, 1899.)

Nichols, E. L. and W. S. Franklin. A pamphlet supplementary to the second volume of N. and Fr.'s „Elements of physics"; cont. a revision of the chapters ou electrostatics and self-induction; with suggestions as to the arrangement of lessons in the use of the volume as a text-book. 56 pp. 50 c., gratis with 2 of „Elements of physics". (New-York, The Macmillan Co.)

Publikationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Hrsg. v. H. C. Vogel. Nr. 43. (13. Bd.): Müller, G. u. P. Kempf. Photometrische Durchmusterung des nördlichen Himmels, enth. alle Sterne der B. D. bis zur Grösse 7.5. 2. Teil. Zone + 20° bis + 40° Deklination. gr. 4°. 465 pp. M. 20,00. Potsdam. (Leipzig, W. Engelmann.)

Regelmann, C. Höhenbestimmungen, trigonometrische und barometrische (Normalnullhöhen) in Württemberg, bezogen auf den einheitlich deutschen Normalnullpunkt. Schwarzwaldkreis: 11. Heft. Oberamtsbezirk Rottenburg. Hrsg. von dem k. statist. Landesamt. 8°. 31 pp. Kart. M. 0,50. (Stuttgart, H. Lindemann).

Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. IV. Band. 1—3. Heft: M. Dennstedt. Die Entwicklung der organischen Elementaranalyse. 8°. p. 1—114 m. 14 Abbldgn. M. 3,60. (Stuttgart, F. Enke, 1899.)

Science abstracts: physics and electrical engineering. Vol. 1. 38 s. (London, Spon, 1898.)

Tarleton, Fr. A. An introduction to the mathematical theory of attraction. X u. 290 pp. $ 3,50. (New-York, Longmans, Green & Co.)

Trutat, E. La photographie animée. Avec une préf. de J. Marey. XII u. 186 pp. (Paris, Gauthier-Villars.)

Wallerant, F. Théorie des anomalies optiques de l'isomorphisme et du polymorphisme, déduite des théories de Mallard et Sohncke. 71 pp. avec fig. (Tours, impr. Deslis frères.)

Wietlisbach, V. Handbuch der Telephonie. Nach dem Manuskript bearbeitet von R. Weber. 8°. XIV u. 368 pp. m. 372 Abbldgn. geb. M. 10,00. (Wien, A. Hartleben's Verlag, 1899.)

Woollcombe, W. G. Practical work in physics for use in schools and colleges. Part 4: Magnetism and electricity. 124 pp. 2 s. (London, Frowde.)

Wrapson, Ja. P. and W. W. H. Gee. Mathematical and physical tables for use of students in technical schools and colleges. VIII u. 215 pp. $ 2,25. (New-York, The Macmillan Co.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Litteratur-Übersicht (Mai).

I. Journal-Litteratur.

Wiener Anzeiger. 1899. Nr. 8—10.

Klemenčič, I. Über die Abhängigkeit des Temperaturkoeffizienten des permanenten Magnetismus von den Dimensionsverhältnissen des Magneten, p. 65.

Benndorf, H. Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektricität. II. Messungen des Potentialgefälles in Sibirien, p. 66.

Tuma, J. Luftelektricitätsmessungen im Luftballon, p. 67.

Jäger, G. Über den Einfluss des Molekularvolums auf die innere Reibung der Gase, p. 89.

Pfaundler, L. Über den Begriff und die Bedingungen der Konvergenz und Divergenz bei den Linsen, p. 102.

Sitzungsberichte d. K. Akademie d. Wissensch. Wien. Bd. 107. 1898.

Klemenčič, I. Weitere Untersuchungen über den Energieverbrauch bei der Magnetisirung durch oscillatorische Kondensatorenentladungen, p. 330—360.

Lecher, E. Einige Bemerkungen über Aluminiumanoden in Alaunlösung, p. 739—749.

Bd. 108. 1899.

Nabl, A. Über färbende Bestandteile des Amethystes, Citrins und der gebrannten Amethysten, p. 48—57.

Wegscheider, R. Über die Dissociation der Gase bei konstantem Druck und bei Überschuss eines der Dissociationsprodukte, p. 69—81.

— Über die Dissociation des Chlorwasserstoffmethyläthers, p. 119—134.

Eichberg, Fr. u. L. Kallir. Über Lichterscheinungen in elektrolytischen Zellen mit Aluminium und Magnesiumelektroden, p. 212—219.

Vierteljahrsschr. d. naturf. Ges. in Zürich. 44. Jahrg. 1899.

Wild, H. Absolute Messungen mit dem Polaristrobometer und Benutzung desselben mit weissen Lichtquellen, p. 136—156.

Wied. Ann. d. Phys. u. Chem. 1899. Bd. 68. Heft 1.

Hallwachs, W. Über ein Doppeltrogrefraktometer und Untersuchungen mit demselben an Lösungen von Bromcadmium, Zucker, Di- und Trichloressigsäure, sowie deren Kaliumsalzen, p. 1—45.

Breithaupt, G. Über das optische Verhalten eingebrannter Gold- und Platinschichten, p. 46—73.
Ketteler, E. Das Pendel in Luft als Wellenerreger und als Resonator, p. 74—91.
Neugschwender, A. Eine neue Methode, elektrische Wellen nachzuweisen (2. Abhandl.), p. 92—98.
Schulze, F. A. Bestimmung der Schwingungszahlen Appunn'scher Pfeifen für höchste Töne auf optischem und akustischem Wege, p. 99—104.
Stumpf, C. Über die Bestimmung hoher Schwingungszahlen durch Differenztöne, p. 105—116.
Stark, J. Über Pseudofällung und Flockenbildung, p. 117—124.
Ketteler, E. Notiz, betreffend magneto-optische Erscheinungen, p. 125—128.
Mie, G. Über mögliche Ätherbewegungen, p. 129—134.
Voigt, W. Nochmals die gebrochene Welle bei der sogenannten totalen Reflexion, p. 135—136.
Hempel, W. Vergleichende Bestimmung der Wärmeisolation verschiedener Einrichtungen, p. 137—138.
Voigt, W. Zur kinetischen Theorie der Flüssigkeiten, p. 139—142.
Wanner, H. Notiz über die Verbreiterung der D-Linien, p. 143—144.

Chemische Berichte. 1899. Jahrg. 32.

van't Hoff, J. H. u. W. Müller. Über die racemische Umwandlung des Kaliumracemats, p. 857—860.
Linck, G. Über die heteromorphen (allotropen) Modifikationen des Phosphors und des Arsens, sowie des Einfach-Schwefeleisens, p. 881—895.
Linde, C. Zur Geschichte der Maschinen für die Herstellung flüssiger Luft, p. 925—927.
Naumann, A. Über Reaktionen in nichtwässerigen Lösungsmitteln, p. 999—1005.
Pawlewski, Br. Über die Bestimmung der Löslichkeit bei verschiedenen Temperaturen, p. 1040—1042.

Ztschr. f. anorganische Chemie. Bd. 20. 1899. Heft 1—3.

van Bemmelen, J. M. Die Absorption. IV. Abh., p. 185—212.
Dietz, R. Die Löslichkeit der Halogensalze des Zinks und Cadmiums, p. 240—264.

Ztschr. f. Instrumentenk. Jahrg. 19. 1899. Nr. 4.

Hartmann, J. Apparat und Methode zur photographischen Messung von Flächenhelligkeiten, p. 97—104.

Centralzeitg. f. Opt. u. Mech. 1898. Bd. 20. Nr. 8—9.

Schroeder, H. Über die Anwendung meiner homofokalen, chromatischen Planparallel-Platte, p. 71—73.
— Tabelle zur Benutzung meiner homofokalen, chromatischen Planparallel-Platte und über die Anwendung derselben, p. 81—83.

Ztschr. f. Kryst. u. Min. 1899. Bd. 31. Nr. 2.

Viola, C. Homogenität und Ätzung (allgemeine Asymmetrie der Krystalle), p. 97—116.

Naturwissensch. Rundschau. 1899. Jahrg. 14. Nr. 19.

Berberich, A. Der Leonidenschwarm im Jahre 1898, p. 233—236.

Verhandl. d. Gesellsch. Deutsch. Naturforsch. u. Ärzte. II. Teil. 1. Hälfte. 1899.

Quincke, G. Über die Bewegung und Anordnung kleiner Teilchen, welche in Flüssigkeiten schweben, p. 26—29.

Neesen, F. Über die Wirkung eines magnetischen Kraftfeldes auf elektrische Entladungen in luftverdünnten Räumen, p. 29—30.

v. Geitler. Über elektrische Schwingungen, p. 30.

Pietzker, Fr. Zur Lehre von den physikalischen Dimensionen, p. 30—33.

Müller-Erzbach, W. Der Adsorptionsvorgang, p. 33—35.

Polis, P. Die Strömungen der Luft in den Cyklonen und Anticyklonen, p. 35—37.

König, W. Über langsame elektrische Schwingungen, p. 37—38.

Grunmach, L. Experimentelle Bestimmung der Kapillaritätskonstanten von Flüssigkeiten und von geschmolzenen Metallen durch Messung der Wellenlänge von Oberflächenlamellen, p. 38—43.

Voigt, W. Über den Zusammenhang zwischen dem Zeeman'schen und dem Faraday'schen Phänomen, p. 43—47.

Coolidge, W. D. Eine neue Methode zur Demonstration der elektrischen Drahtwellen, p. 47—49.

Wien, W. Über die Fragen, welche die translatorische Bewegung des Lichtäthers betreffen, p. 49—56.

Lorentz, H. A. Die Fragen, welche die translatorische Bewegung des Lichtäthers betreffen, p. 56—65.

Boltzmann, L. Zur Energetik, p. 65—67.

— Anfrage, die Hertz'sche Mechanik betreffend, p. 67.

— Vorschlag zur Festlegung gewisser physikalischer Ausdrücke, p. 67—68.

Richter, E. Demonstration eines neuen Projektionsapparates für durchsichtige und undurchsichtige Körper, p. 68.

Boas, H. Demonstration eines neuen Unterbrechers, p. 68.

Kahlbaum. Verbesserung an der Sprengel'schen Quecksilberluftpumpe, p. 68.

— Neuer Scheidetrichter, p. 68.

Schreber, K. Experimentalbeitrag zur Theorie des osmotischen Drucks, p. 68—70.

Traube. Über Dielektricitätskonstanten, p. 70—71.

Mack, K. Über gewisse Strömungsgebilde in Flüssigkeiten und deren Vorkommen in der Atmosphäre, p. 71.

Grunmach, L. Über den Einfluss des Streckens durch Zugbelastung auf die Dichte des Materials, p. 71—74.

Boltzmann, L. Über die kinetische Ableitung der Formeln für den Druck des gesättigten Dampfes, für den Dissociationsgrad von Gasen und für die Entropie eines das van der Waals'sche Gesetz befolgenden Gases, p. 74—75.

Blochmann, R. Zur Theorie des Branly'schen Rohres, p. 75.

du Bois, H. Empfindlichkeitsangabe bei Galvanometern, p. 75.

Wien, M. Über die Wechselstromsirene, p. 75—76.

Precht, J. Magnetisches Verhalten elektrischer Entladungen in Luft von normalem Druck, p. 76.

— Eine neue Methode zur Demonstration der Hertz'schen Versuche, p. 76.

Knoblauch, O. Über die Zerstreuung elektrostatischer Ladungen durch Belichtung, p. 76—78.

Mie. Über den wirklichen Energiestrom im elektromagnetischen Felde, p. 78—80.

Drude, P. Über Wellenlängenmessung mit dem Kohärer, p. 80.

Archenhold, E. Das grosse Nordlicht am 9. Sept. in Zusammenhang mit den Fleckengruppen der Sonne vom 2.—15. Sept., p. 80.

Blochmann, Rud. Über die zeitliche Analyse der Wirkungen einer Unterwasserexplosion, p. 80—83.

Benndorf. Über luftelektrische Messungen in Sibirien, p. 83.

Kehrmann, F. Einige Beobachtungen über Beziehungen zwischen Farbe und chemischer Konstitution, p. 89—91.

Schenk, R. Über flüssige Krystalle, p. 114—118.

Bodlaender, G. Löslichkeit und Dielektricitätskonstante (nach gemeinsam mit A. Coehn angestellten Untersuchungen), p. 120—122.

Levy, M. Vorschlag zu einheitlichen Bezeichnungen für Aufnahmen bei Durchleuchtungen mit Röntgenstrahlen, p. 163—164.

— Neues aus der Röntgentechnik, p. 164—168.

Grunmach, E. Über Fortschritte in der Aktinographie, mit Demonstration von Diapositiven für medizinische Diagnostik, p. 168—171.

Krone, H. Das dunkle Licht und seine graphischen Wirkungen, p. 171.

Englisch, E. Über die Gültigkeit des Bunsen-Roscoe'schen Gesetzes für intermittirender Belichtung von Bromsilbergelatine, p. 171—172.

Precht, J. Über die chemische Wirkung des roten Lichts, p. 172.

Meteorologische Zeitschrift. Bd. 16. 1899. Nr. 4.

Bjerknes, V. Über einen hydrodynamischen Fundamentalsatz und seine Anwendung besonders auf die Mechanik der Atmosphäre und des Weltraums, p. 184—186.

Elektrotechn. Zeitschrift. 1899. Bd. 20. Nr. 16–19.

Marconi's Wellentelegraphie, p. 289.

Wood's vereinfachter Empfänger für Wellentelegraphie, p. 289—290.

Verhandl. Deutsch. Physik. Gesellsch. Jahrg. 1. 1899.

Kaufmann, W. Demonstration der elektrostatischen Ablenkung der Kathodenstrahlen, p. 88—89.

Neesen, F. Vereinfachung an der Kolbenquecksilberluftpumpe und vergleichende Versuche über die Geschwindigkeit der Wirkung verschiedener Luftpumpenarten, p. 90—94.
Almy, J. Über die Entladungspotentiale in festen und tropfbarflüssigen Dielektricis, p. 95—99.

Comptes rendus. 1899. T. 128. Nr. 15—18.

Blondlot, R. Production de forces électromotrices par le déplacement dans le sein d'un liquide soumis à l'action magnétique de masses de conductivités différentes, p. 901—904.
Le Roy, A. Sur l'action d'une augmentation ou d'une diminution de pression sur l'interrupteur électrolytique, p. 925.
Bary, Paul. Quelques conditions de fonctionnement de l'interrupteur électrolytique de M. Wehnelt, p. 925—927.
de Szily, Coloman. Sur la variation de la résistivité électrique des métaux et de leurs alliages due à la torsion, p. 927—930.
Lefebvre, Pierre. Points corrélatifs des points de Bravais, p. 930—933.
Maronneau, G. Sur la préparation et les propriétés d'un sous-phosphure de cuivre cristallisé, p. 936—939.
Gautier, Henri. Sur les propriétés thermiques de la chaux préparée à differentes températures, p. 939—941.
Henry, Charles. Actinophotomètre fondé sur des relations entre l'éclat du sulfure de zinc phosphorescent et l'intensité ou la nature des sources excitatrices, p. 941—944.
Berthelot et G. André. Nouvelles recherches sur les chaleurs de formation et de combustion de divers composés azotés et autres, p. 959—971.
Carpentier, J. Perfectionnements à l'interrupteur électrolytique de Wehnelt, p. 987—988.
Armagnat, H. Contribution à l'étude de l'interrupteur de Wehnelt, p. 988—991.
Abraham, H. Sur la décomposition d'un courant à haut potentiel en une succession de décharges disruptives, p. 991—994.
Villard, P. Redresseur cathodique pour courants induits, p. 994—996.
Guntz. Sur le sous-oxyde d'argent, p. 996—998.
Lamouroux, F. Sur la solubilité dans l'eau des acides normaux de la série oxalique, p. 998—1000.
Branly, Édouard. Radioconducteurs à billes métalliques, p. 1089—1092.
Tommasina, Th. Sur la production de chaînes de dépôts électrolytiques, et la formation probable de chaînes conductrices invisibles, dans l'eau distillée, sous l'action des courants de self-induction et des ondes électriques; et sur un curieux phénomène d'oscillations produites dans l'eau distillée par les courants induits à faible fréquence, p. 1092—1095.
Borel, Arnold. Sur la polarisation rotatoire magnétique du quartz, p. 1095—1096.
Tommasi, D. Phénomènes lumineux produits par l'action de certains sels ammoniacaux sur l'azotite de potassium en fusion, p. 1107.
Chatelain, E.-U. Sur une nouvelle pompe à mercure, p. 1131—1132.

Éclairage électrique. 1899. T. 18. Nr. 15–18.

Armagnat, H. Les progrès de la bobine d'induction. I. Interrupteur interrupteur de Wehnelt, p. 42—46.

Voisenat, J. La télégraphie sans ligne continue par induction électromagnétique, p. 52—61.

Lodge, O. La télégraphie à travers l'espace par induction électromagnétique, p. 61—69.

Goisot, G. L'exposition de la Société de Physique, p. 69—72.

Petrovitch, M. Théorie de la décharge des conducteurs à capacité, résistance et coefficient de self-induction variables, p. 88—93.

Armagnat, H. Les progrès de la bobine d'induction, p. 134—139.

Société française de Physique. 1899.

17. Mars. Brillouin, M. Théorie moléculaire du frottement des solides polis, p. 2.

Séances de la Soc. Franç. de Phys. 1898.

Dongier, R. Pouvoir rotatoire du quartz dans l'infra-rouge, p. 109—115.

Sagnac, G. Transformations des rayons X par la matière, p. 115—1[illegible].

Guillaume, Ch.-Ed. Construction mécanique des courbes terminales des spiraux, p. 140—143.

Berthelot, D. Sur une nouvelle méthode purement physique pour la détermination des poids moléculaires du gaz et des poids atomiques de leurs éléments, p. 143—154.

Chabaud, V. Sur la stéréoscopie radiographique, p. 154—164.

Rochefort, O. Quelques propriétés des transformateurs Wydts-Rochefort. — Interrupteurs rotatifs. — Interrupteurs à mouvement rectiligne par guide liquide, p. 164—168.

Ann. de chim. et de phys. 1899. T. 16. Nr. 5.

Mascart, E. et H. Bénard. Sur le pouvoir rotatoire du sucre, p. 1[illegible] —144.

Bull. de la Soc. de chim. de Paris. T. 21. 1899. Nr. 8.

Ponsot, A. Quelques réflexions sur les mesures cryoscopiques de M. Raoult, p. 356—361.

Bull. de l'Ac. Roy. de Belgique. 1899. 69. Année. Bd. 37. Nr. 2—3.

Spring, W. Sur l'unité d'origine du bleu de l'eau, p. 72—81.

— Sur la réalisation d'une liquide optiquement vide, p. 174—192.

Folie, F. Étude d'un cas particulier très important du mouvement de rotation d'un corps solide, p. 192—203.

Rec. des trav. chim. des Pays-Bas. 1899. T. 18. Nr. 1—2.

Spring, W. Sur la réalisation d'un liquide optiquement vide, p. 153—1[illegible]

Öfvers. af K. Vetensk.-Akad. Förhandl. Stockholm. 1899. Arg. 56. Nr. 1—2.

Euler. Dissociationsgleichgewicht starker Elektrolyte, p. 95—107.

Proc. Roy. Soc. London. 64. 1899. Nr. 411.

Mallock, A. Note on a new Form of light Plane Mirrors, p. 440—442.

Proc. of the Roy. Soc. of Edinburgh. 1899.

Robertson, D. Dust Figures of Electrostatic Lines of Force, p. 361—366.

Lord Kelvin. On the Reflexion and Refraction of Solitary Plane Waves at a Plane Interface between two Isotropic Elastic Mediums — Fluid, Solid, or Ether, p. 366—379.

Moffat, A. The Energie of the Röntgen Rays, p. 430—439.

Brown, Crum. On Nernst's „Osmotic Experiment" and a Definition of Osmotic Pressure, p. 439—440.

Journal of the Chemical Soc. of London. Vol. 74. 1899. April-May.

Frankland, P. and F. M. Wharton. Position isomerism and optical activity; the methylic and ethylic salts of Benzoyl- and of Ortho-, Meta- and Paramalic acids, p. 337—347.

Frankland, P. Some regularities in the rotatory power of homologous series of optically active compounds, p. 347—371.

Pope, W. J. A method of studying polymorphism, and on polymorphism as the cause of some thermal Peculiarities of chloral hydrate, p. 465.

Ladenburg, A. Contribution to the characterisation of racemic compounds, p. 465—467.

Sudborough, J. J. and L. L. Lloyd. Etherification constants of substituted acetic acids, p. 467—483.

Purdie, Th. and J. C. Irvine. The rotatory powers of optically active methoxy- and ethoxy-propionic acids prepared from active lactic acid, p. 483—492.

Philosophical Magazine. Vol. 47. 1899. Nr. 288.

Pitcher, F. H. The Effects of Temperature and of Circular Magnetization on Longitudinally Magnetized Iron Wire, p. 421—433.

Barton, E. H. The Equivalent Resistance and Inductance of a Wire to an Oscillatory Discharge, p. 433—441.

Filon, L. N. G. On certain Diffraction Fringes as applied to Micrometric Observations, p. 441—461.

Barus, C. The Absorption of Water in Hot Glass (Second Paper), p. 461—480.

Lord Kelvin. On the Application of Force within a Limited Space, required to produce Spherical Solitary Waves, or Trains of Periodic Waves, of both Species, Equivoluminal and Irrotational, in an Elastic Solid, p. 480—494.

Chree, C. Denudation and Deposition, p. 494—497.

Nature. Vol. 59. 1898. Nr. 1536—1539.

Lord Rayleigh. The Interferometer, p. 533.
Fitzgerald, G. Experiment to illustrate the Zeeman Effect, p. 557.
Lockyer, S. N. The present standpoint in spectrum analysis, p. 585.
Larmor, J. On the origin of magneto-optic rotation, p. 597.
Preston, Th. The Interferometer, p. 605.
Fessenden, R. A. Absolute Determination of the Ohm, p. 605.
Gibbs, J. W. Fourier's Series, p. 606.
Pope, W. J. On Triboluminescence, p. 618—619.

The Chemical News. Vol. 79. 1899. Nr. 2055—2058.

Richards, Th. W. and A. S. Cushman. A Revision of the Atomic Weight of Nickel, p. 174—176, 185—187, 199—201.
Roy. Soc. 3. May. List of objects exibited by Sir W. Crookes, illustrating his photographic researches on phosphorescent spectra, p. 212.
Phys. Soc. C. S. Whitchead. The effect of a solid conducting sphere in a variable magnetic field on the magnetic induction at a point outside, p. 212—213.

The Journ. of physical Chemistry. Vol. 3. 1899.

Cady, H. P. Solid Solutions, p. 127—137.
Saurel, P. A Demonstration of the Phase Rule, p. 137—144.
Bancroft, W. D. The Equilibria of Stereoisomers, III, p. 144—156.
Barnes, H. T. On the Molecular Weight of Sulphur in Carbon Disulphide Solutions, p. 156—160.
Waddell, J. Freezing-point in Ternary Mixtures, p. 160—164.

The Astrophysical Journal. Vol. 9. Nr. 2—3. 1899.

Duner, N. C. On the spectra of stars of class IIIb, p. 119—133.
Hasselberg, B. On the wide cosmical dissemination of Vanadium, p. 143—149.
Deslandres, H. Remarks on the methods employed in the determination of the radial velocities of stars, p. 167—173.

Silliman's Journ. 1899. Vol. 7. Nr. 4.

Hastings, C. S. New type of telescope objective especially adapted for spectroscopic uses, p. 267—271.

Electrician. 1899. Vol. 42. Nr. 1091—1094.

Experiments on Alternate Current Arcs by aid of oscillographs, p. 857—861.
The Wehnelt Interrupter, p. 864—865.
Thomson, E. Additional observations with the Wehnelt Interrupter, p. 870—871.

Rendiconti della Reale Acad. di Roma. Vol. 8. 2. Sem. 1899. Heft 7.

Righi. Intorno alla questione della produzione di un campo magnetico per opera di un raggio luminoso polarizzato circolarmente, p. 325—326.
Bruni. Sui fenomeni crioidratici nelle soluzioni degli isomeri enantimorfi, p. 332—336.
Viola. Per la asimmetria dei cristalli, p. 336—344.

Il Nuovo Cimento. T. 9. 1899. Nr. 1—3.

Battelli, A. e A. Stefanini. Ricerche crioscopiche ed ebullioscopiche, p. 5—67.
Mior, A. Sull' assorbimento dell' idrogeno nel platino, p. 67—77.
Villari, E. Sul potere refrigerante dei gas attraversati dalle scintille elettriche e sul diffondersi del fumo nei medesimi, p. 77—87.
Lauricella, G. Sull' integrazione delle equazioni dell' equilibrio dei solidi elastici isotropi per dati spostamenti in superficie, p. 97—110.
Ercolini, G. Calore svolto nel bagnare le polveri, p. 110—117.
Gamba, P. Variazione delle proprietà elastiche del marmo imbevuto di alcune sostanze, p. 117—131.
Guglielmo, G. Sui raggi catodici, sui raggi Röntgen e sulla grandezza e la densità degli atomi, p. 131—142.
Ròiti, A. Due scariche derivate da un condensatore, p. 142—147.
Villari, E. Come i tubi scemano la virtù scaricatrice dei raggi X, p. 147—157.
— Su una Nota del Prof. De Heen dell' Università di Liegi dal titolo „Quelques observations sur les radiations infraelectriques et sur les expériences de M. E. Villari", p. 157—160.
Baccei, P. Sullo spettro di assorbimento dei gas, p. 177—191.
Federico, R. Polarizzazione dell' acqua disaerata, p. 191—207.
Mazzotto, D. Sugli armonici delle vibrazioni elettriche, p. 207—212.
Semmola, E. Il potenziale elettrico nell' aria, p. 212—214.
Sandrucci, A. Ricerche sul fenomeno residuo nei tubi a rarefazione elevata, p. 214—221.

II. Sonderabdrücke.

Beyer, O. Versuche zur Erforschung der höheren Luftschichten. Progr. (Berlin, R. Gärtner), 4°. 21 pp. m. Fig. M. 1,00.
Boehm-Raffay, Br. Über die Rückfeeder bei elektrischen Bahnen. [Sepab. aus Elektrotechn. Neuigkeits-Anzeiger Nr. 9, 10 u. 11.] gr. 8°. 32 pp. (Wien, 1898.)
Braun, F. Über physikalische Forschungsart (Strassburg, E. Heitz, 1899; Rede, gehalten zum Geburtstag Sr. Maj. des Kaisers, 27. Jan. 1899), 31 pp.

Eder, J. M. u. E. Valenta. Spektralanalyse der Leuchtgasflamme (Denkschr. Math. Naturw. Kl. Wien 1898), 12 pp.

Himstedt, F. Über Spitzenentwicklung bei Hochfrequenzströmen (Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. **11.** *Heft 1, p. 46—58.*

— Vorlesungsversuche über Hertz'sche elektrische Strahlen und Marconi'sche Funkentelegraphie (Ibid.), p. 33—39.

Jaumann, G. Vom Lichtäther und vom Feuerstoff (Sep. Deutsch. naturw. Ver. Böhmen Lotos 1899, Nr. 3, Sepab.), 14 pp.

Kahlbaum, G. W. A. W. Eisenlohr. Ein Gedenkblatt zu seinem hundertsten Geburtstag, 1. Jan. 1899 (Vortrag gehalten Naturw. Ver. Karlsruhe, 13. Jan. 1899), 47 pp.

Kallir, L. u. F. Eichberg. Über das Verhalten des Wehnelt'schen Unterbrechers im Wechselstromkreis (Ztschr. f. Elektrot. Wien 1899. Sepab.), 5 pp.

Kerber, A. Beiträge zur Dioptrik, Heft 5 (G. Fock 1899), 16 pp.

Kleinpeter, H. Über E. Mach's und H. Hertz' prinzipielle Auffassung der Physik (Arch. system. Philos. **5.** *Heft 2. 1899), p. 159—184.*

— Die Entwicklung des Raum- und Zeitbegriffs in der neueren Mathematik und Mechanik und seine Bedeutung für die Erkenntnistheorie (Ibid. **4.** *Heft 1. 1898), p. 32—40.*

Koppe, M. Die Ausbreitung einer Erschütterung an der Wellenmaschine, darstellbar durch einen neuen Grenzfall der Bessel'schen Funktionen. Progr. (Berlin, R. Gärtner), 4°. 28 pp. m. 1 Taf. M. 1,00.

Londe, A. Le radioscope explorateur (La Nature **27.***), p. 337—338.*

Magnanini, G. e V. Zunino. Sopra il compartamento della conducibilità termica dei rapori rossi in réspetto a variazioni di temperatura e di pressione (Mem. R. Accad. Modena [III] **2.** *1899. Sepab.), 32 pp.*

Nipher, F. E. On Gravitation in gaseous nebulae (Trans. Acad. St. Louis 1899. Vol. **9,** *Nr. 4), p. 60—68.*

Schwarzschild, K. Über die Wirkung intermittirender Belichtung auf Bromsilbergelatine (Photogr. Correspondenz 1899. Sepab.), 7 pp.

— Über Abweichungen vom Reziprozitätsgesetz für Bromsilbergelatine (Ibid., Sepab.), 3 pp.

Speyers, Cl. L. Molecular weights of liquids III (Journ. Amer. Chem. Soc. **21.** *No. 3. 1899), p. 282—287.*

Voellmar, B. Das elektrolytische Verhalten einiger Lösungen im essigsaurem Kali in Essigsäure (Francke'sches Realgymnasien, Halle a. S. 1898), 25 pp.

Witkowski, A. W. Sur la vitesse du son dans l'air comprimé (Bull. Acad. Crocovie 1899. Mai), p. 138—157.

III. Neu erschienene Bücher.

Accumulateurs électriques et machines dynamo, système Mouterde. 68 pp. fr. 2,00. (Lyon, Mouterde & Cie. 47, rue de Sèze.)

Annalen der k. k. Universitäts-Sternwarte in Wien. Hrsg. von E. Weiss. XIII. Bd. gr. 4°. III *u. 155 pp. M. 15,00. (Wien, A. W. Künast.)*

Battermann, H. Resultate aus den Polhöhenbestimmungen in Berlin, ausgeführt in den Jahren 1891 u. 1892 am Universal-Transit der königl. Sternwarte. Hrsg. vom Centralbureau der internationalen Erdmessung. gr. 4°. 45 pp. M. 3,00. (Berlin, G. Reimer.)

Beobachtungen, deutsche überseeische meteorologische. Gesammelt u. hrsg. von der deutschen Seewarte. VIII. Heft: Die Beobachtungen von I. Labrador, 3 Stationen, Januar bis Juli 1891. II. Wallfischbai, Jahrgänge 1893—1895. III. Mogador, April 1894 bis Dezember 1896. IV. Campinas, Jahrg. 1891. V. Fray-Bentos, Februar 1891 bis April 1892. gr. 4°. VIII *u. 66 pp. M. 7,00. (Hamburg, L. Friederichsen & Co.)*

Braun, F. Über physikalische Forschungsart. Rede. gr. 8°. 31 pp. M. 0,80. (Strassburg, J. H. E. Heitz.)

Brunel, H. Les opérations terminatives de la photographie. Les insuccès et la retouche. 150 pp. avec fig. fr. 2,00. (Paris, Tignol.)

Frippet, E. Traité spécial de photographie instantanée par les appareils à main, avec méthode sur les agrandissements et les projections, et notes sur le cinématographe. Préf. d'A. Londe. IX *u. 220 pp. avec fig. (Paris, édition du Photo-Hall, 5, rue Scribe.)*

Fritsche, H. Die Elemente des Erdmagnetismus für die Epochen 1600, 1650, 1700, 1780, 1842 und 1885, und ihre säkularen Änderungen, berechnet mit Hilfe der aus allen brauchbaren Beobachtungen abgeleiteten Koeffizienten der Gauss'schen „allgemeinen Theorie des Erdmagnetismus". 8°. 112 pp. (St. Petersburg, Krestowski Ostrow, Konstantinowski Prospect 18., Ratzeburg, Frl. Louise Fritsche, 1899.)

Gregory, R. A. and A. T. Simmons. Elementary physics and chemistry. First stage. 158 pp. 1 s. 6 d. (London, Macmillan.)

Grunmach, L. Die physikalischen Erscheinungen und Kräfte, ihre Erkenntnis und Verwertung im praktischen Leben. [Aus: „Buch der Erfindungen."] Lex. 8°. VIII *u. 442 pp. m. 624 Text-Abbildgn. u. 3 Taf. M. 6,00; gbd. in Leinw. M. 7,50. (Leipzig, O. Spamer.)*

Haughton, S. Manual of optics. Enl. etc. by Isaac Warren. New ed. 116 pp. 2 s. 6 d. (London, Cassell.)

Jaeger, G. Theoretische Physik. 12°. I. Teil: Mechanik und Akustik. 155 pp. M. 0,80. II. Teil: Licht und Wärme. 156 pp. M. 0.80. III. Teil: Elektricität und Magnetismus. 146 pp. (Leipzig, G. J. Goeschen'sche Verlagshandlg., 1899.)

Jahr, E. Die Urkraft der Welt oder Gravitation, Licht, Wärme, Magnetismus, Elektricität, chemische Wärme etc. sind sekundäre Erscheinungen der Urkraft der Welt. 8°. VI *u. 119 pp. m. 7 Abbldgn. i. Text. (Berlin, O. Enslin, 1899.)*

Jahrbuch der Astronomie und Geophysik. Hrsg. v. H. J. Klein. 9. Jahrg. 1898. Mit 6 Taf. in Schwarz- u. Chromodr. gr. 8°. VIII *u. 384 pp. Kart. M. 7,00. (Leipzig, E. H. Mayer.)*

Jahrbuch der Naturwissenschaften 1898—1899. Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgeg. von M. Wildermann. 14. Jahrg. gr. 8°. XIII u. 549 pp. m. 45 i. d. Text gedr. Abbldgn. M. 6,00; gbd. M. 7,00. (Freiburg i. Br., Herder'sche Verlagshdlg., 1899.)

Katalog der astronomischen Gesellschaft. 1. Abt. Katalog der Sterne bis zur 9. Grösse zwischen 80° nördl. und 2° südl. Deklination für das Äquinoktium 1875. 13. Stück. Bruns, H. u. B. Peter: Katalog von 11875 Sternen zwischen 4° 42′ und 10° 0′ nördlicher Deklination 1855 für das Äquinoktium 1875, nebst einmalig bestimmten Örtern von weiteren 910 Sternen nach Zonen-Beobachtungen am Pistor & Martius'schen Meridiankreise der Universitäts-Sternwarte zu Leipzig in den Jahren 1868 bis 1872 u. 1883 bis 1893. Hrsg. von der astronom. Gesellschaft. gr. 4°. V u. 268 pp. M. 23,00. (Leipzig, W. Engelmann.)

Kerber, A. Beiträge zur Dioptrik. 5. Hft. gr. 8°. 16 pp. M. 0,50. (Leipzig, Buchh. G. Fock.)

Morgan, J. L. R. The elements of physical chemistry. VIII u. 299 pp. $ 2,00. (New York, Willey & Sons.)

Schürrnager, B. Der heutige Stand und die Fortschritte der Technik der Röntgen-Photographie (München, Verl. Seitz & Schauer, 1899). 36 pp.

Veröffentlichungen des königl. preussischen meteorologischen Instituts. Hrsg. durch W. v. Bezold. Ergebnisse der meteorolog. Beobachtgn. in Potsdam im Jahre 1897. gr. 4°. V u. 120 pp. M. 8,00. (Berlin, A. Asher & Co.)

Zehnder, L. Die Entstehung des Lebens. Aus mechanischen Grundlagen entwickelt. I. Teil: Moneren, Zellen, Protisten. 8°. VIII u. 256 pp. m. 123 Abbldgn. i. Text. M. 6,00. (Freiburg i. Br., J. B. Mohr, 1899.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Litteratur-Übersicht (Juni).

I. Journal-Litteratur.

Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Berlin. 1898.

Paschen, F. Über die Verteilung der Energie im Spektrum des schwarzen Körpers bei niederen Temperaturen, p. 405—420.

Wilsing, J. Über die Deutung des typischen Spektrums der neuen Sterne, p. 426—436.

Wiener Anzeiger. 1899. Nr. 12.

Pernter, J. M. Die blaue Farbe des Himmels (Sep.), 8 pp.

Wied. Ann. d. Phys. u. Chem. 1899. Bd. 68. Heft 2.

Wiener, O. Eine Beobachtung von Streifen beim Entwickeln belichteter Daguerre'scher Platten mit kreisförmiger Jodsilberschicht, p. 145—148.

Scholl, H. Über Veränderungen von Jodsilber im Licht und den Daguerre'schen Prozess, p. 149—182.

Mack, K. Experimentelle Untersuchung gewisser Strömungsgebilde in Flüssigkeiten, p. 183—195.

Hillers, W. Über den Eindruck des Gasdrucks auf elektrische Ströme, die durch Röntgenstrahlen hervorgerufen werden, p. 196—232.

Wehnelt, A. Ein elektrolytischer Stromunterbrecher, p. 233—272.

Simon, H. Th. Das Wirkungsgesetz des Wehnelt-Unterbrechers, p. 273—293.

Himstedt, F. Über Spitzenentladung bei Hochfrequenzströmen, p. 294—305.

Donle, W. Versuche zur Ermittlung der Grössenordnung der in Radiometern auftretenden Drucke, p. 306—315.

Liebenow, C. Zur Thermodynamik der Thermoketten, p. 316—324.

Meyer, S. Über die magnetischen Eigenschaften der Elemente, p. 325—334.

v. Lang, V. Über transversale Töne von Kautschukfäden, p. 335—342.

Bender, C. Brechungsexponenten reinen Wassers und normaler Salzlösungen, p. 343—349.

Boltzmann, L. u. H. Mache. Über eine Modifikation der van der Waals'schen Zustandsgleichung, p. 350—351.

Voigt, W. Weiteres zur Theorie des Zeemaneffekts, p. 352—364.

Zenneck, J. Die genaue Kontrolle der Wechselzahl eines Wechselstromes, p. 365—368.

Ztschr. f. d. phys. u. chem. Unterr. Jahrg. 12. 1899.

Johannesson, P. Bestimmung der Fluggeschwindigkeit eines Geschosses, p. 127—129.

Schmidt, A. Zum Gebrauch der Wasserluftpumpe, p. 129—133.

Rebenstorff, H. Demonstration des Gewichtes der Luft und des Gewichtsverlustes in der Luft, p. 133—136.

Geschöser. Das Doppelelektrophor, p. 136—139.

Schreber, K. Einige Bemerkungen zum Gebrauch der Dimensionen, p. 139—144.

Koppe, M. Die physikalischen Dimensionen, p. 144—149.

Henke, R. Bewegung eines Körpers auf einer schiefen Ebene mit Berücksichtigung der Reibung, p. 149—150.

Veillon, H. Elementare geometrische Behandlung des Minimums der Ablenkung beim Prisma, p. 150—152.

Oosting, H. J. Eine neue Methode zur Spiegelablesung für die Tangentenbussole, p. 152.

Schlabach, G. Beitrag zur Wirkungsweise des Kohärers, p. 152—153.

Hoffmann, F. Herstellung magnetischer Kraftlinienbilder für Projektionszwecke, p. 153—154.

Keck, L. u. K. Hartwig. Eine neue Methode, magnetische Kraftlinienbilder darzustellen, p. 154—155.

Geschöser. Elektrische Staubfiguren, p. 155—157.

Chemische Berichte. 1899. Jahrg. 32.

Lepeschkin, N. Über die Linksdrehung der Rechtsweinsäure in konzentrirten wässerigen Lösungen, p. 1180—1184.

Brühl, J. W. Physikalische Eigenschaften einiger Kampherarten und verwandter Körper, p. 1222—1236.

Ztschr. f. unorganische Chemie. Bd. 20. 1899. Heft 4.

Schultze, H. S. Über die Elektrolyse von geschmolzenem Chlorzink, p. 323—333.

— Über das Leitvermögen von geschmolzenem Chlorzink, p. 333—340.

Richards, Th. W. u. A. S. Cushman. Revision des Atomgewichts von Nickel. II. Mitteilung. Die Bestimmung des Nickels im Nickelbromid, p. 352—377.

Ztschr. f. Kryst. u. Min. 1899. Bd. 31. Nr. 3.

Goldschmidt, V. Über einen Krystallmodellirapparat, p. 223—229.

Salomon, W. Bemerkungen zu meiner Notiz: Über eine neue Bildungsweise der dritten Modifikation des Schwefels, p. 276—277.

Bütschli, O. Über die Löslichkeit des Schwefels in Wasser und Glycerin, p. 277—279.

Frischauf, J. Beweis des Ionengesetzes, p. 280—281.

Zeitschr. f. Elektrochemie. Jahrg. 5. 1899. Nr. 44—47.

Dolezalek, F. Beiträge zur Theorie des Bleiakkumulators, p. 533—539.
Ulsch, K. Einige Beobachtungen über die Elektrolyse von Rohrzuckerlösungen, p. 539—542.

Elektrotechn. Zeitschrift. 1899. Bd. 20. Nr. 20—21.

Die Nernst'sche Glühlampe, p. 355—356.
Hartmann, O. Akustische Erscheinungen am elektrischen Lichtbogen, p. 369—370.
Hughes, E., als Entdecker elektrischer Wellen und Erfinder des Fritters und der Wellentelegraphie, p. 386—387.

Verhandl. Deutsch. Physik. Gesellsch. Jahrg. 1. 1899.

Drude, P. Zur Theorie der magneto-optischen Erscheinungen, p. 107—116.
Starke, H. Ein Refraktometer zur Bestimmung des Brechungsexponenten von Flüssigkeiten mit dem Mikroskop, p. 117—122.
Elster, J. u. H. Geitel. Über den Einfluss eines magnetischen Feldes auf die durch die Becquerelstrahlen bewirkte Leitfähigkeit der Luft, p. 136—138.

Comptes rendus. 1899. T. 128. Nr. 19—20.

Lippmann, G. Sur la mesure absolue du temps, déduite des lois de l'attraction universelle, p. 1137—1143.
Borgmann, I.-I. et A.-A. Petrovsky. Sur la capacité électrique des corps mauvais conducteurs, p. 1153—1156.
Fabry, Ch. et A. Perot. Sur une source intense de lumière monochromatique, p. 1156—1158.
Leduc, A. Sur le rapport des poids atomiques de l'oxygène et de l'hydrogène, p. 1158—1159.
Berthelot, D. Sur l'augmentation de pression produite par le mélange de deux gaz et sur la compressibilité du mélange, p. 1159—1160.
Schlagdenhauffen et Pagel. Sur la flamme de l'hydrogène, p. 1170—1173.
Pellat, H. Défaut de généralité de la théorie de la polarisation fictive des diélectriques, p. 1218—1221.
Perot, A. et Ch. Fabry. Sur l'alimentation des tubes de M. Michelson par diverses sources électriques, p. 1221—1224.
Lagrange, E. A propos de la gaine lumineuse électrolytique, p. 1224—1225.
Tommasina, Th. Sur la substitution de l'action magnétique à l'action mécanique du trembleur, pour rompre directement les chaînes de la limaille dans les cohéreurs, p. 1225—1226.
Compan, P. Transmission de la lumère par les milieux troubles, p. 1226—1229.
Berthelot, D. Sur le calcul de la compressibilité d'un mélange gazeux, d'après celles de ses éléments, p. 1229—1232.
Mourelo, J. R. Sur l'activité du manganèse par rapport à la phosphorescence du sulfure de strontium, p. 1239—1241.

Éclairage électrique. 1899. T. 19. Nr. 19—21.

Pétrovitch, M. Théorie de la décharge des conducteurs à capacité, résistance de coefficient de self-induction variables, p. 213—221.

Barbillon, L. Sur les rapports de la dispersion des ondes électromagnétiques avec celle des ondes lumineuses, p. 246—253.

Cauro, J. Mesures sur le microphone, p. 295—302.

Société française de Physique. 1899.

19. Mai. Chauveau. Sur quelques théories relatives à l'électricité atmosphérique, p. 1.

Sacerdote, P. La loi du mélange des gaz, nouvel appareil de démonstration, p. 2.

Blondel et Dobkevitch. Cohéreurs régénérables très sensibles, p. 2—3.

Abraham. Sur la décomposition d'un courant à haut potentiel en une série de décharges disruptives, p. 3—4.

Journal de Physique T. 8. 1899. Nr. 5.

Bouasse, H. Sur une expérience de torsion, p. 241—253.

Pellat, H. Perte d'électricité par évaporation de l'eau électrisée. — Vapeur émise par un liquide non électrisé. — Application à l'électricité atmosphérique. — Influence des fumées, p. 253—263.

Berthelot, D. Sur une méthode purement physique pour la détermination des poids moléculaires des gaz et des poids atomiques de leurs éléments, p. 263—274.

Branly, Ed. Radioconducteurs à disques métalliques, p. 274.

Bull. de l'Ac. Roy. de Belgique. 1899. 69. Année. Bd. 37. Nr. 4.

Lagrange, Ch. Sur les mouvements continus de circulation d'un fluide par l'action de centres fixes, p. 251—293.

De Heen, P. Réponse à M. E. Villari sur l'objection faite à ma conclusion relative à la décharge produite par les gaz infra-électrisés, p. 293—300.

Spring, W. Sur la diffusion de la lumière par les solutions, p. 300—315.

Lagrange, Eug. Sur les phénomènes calorifiques présentés par une barre métallique brusquement refroidie, p. 315—325.

Archives de Genève. 1899. T. 7. Nr. 4—5.

Dufour, H. Note sur interrupteur électrolytique du Dr. Wehnelt, p. 421—430.

Proc. Roy. Soc. London. 65. 1899. Nr. 414.

Ewing, J. A. and W. Rosenhain. Experiments in Micro-metallurgy. — Effects of Strain. Preliminary Notice, p. 85—90.

Transact. of the Roy. Soc. of Edinburgh. Vol. 39. 1898.

Buchanan. On Steam and Brines, p. 529—573.

Litteratur-Übersicht (Juni).

I. Journal-Litteratur.

Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Berlin. 1898.

Paschen, F. Über die Verteilung der Energie im Spektrum des schwarzen Körpers bei niederen Temperaturen, p. 405—420.

Wilsing, J. Über die Deutung des typischen Spektrums der neuen Sterne, p. 426—436.

Wiener Anzeiger. 1899. Nr. 12.

Pernter, J. M. Die blaue Farbe des Himmels (Sep.), 8 pp.

Wied. Ann. d. Phys. u. Chem. 1899. Bd. 68. Heft 2.

Wiener, O. Eine Beobachtung von Streifen beim Entwickeln belichteter Daguerre'scher Platten mit kreisförmiger Jodsilberschicht, p. 145—148.

Scholl, H. Über Veränderungen von Jodsilber im Licht und den Daguerre'schen Prozess, p. 149—182.

Mack, K. Experimentelle Untersuchung gewisser Strömungsgebilde in Flüssigkeiten, p. 183—195.

Hillers, W. Über den Eindruck des Gasdrucks auf elektrische Ströme, die durch Röntgenstrahlen hervorgerufen werden, p. 196—232.

Wehnelt, A. Ein elektrolytischer Stromunterbrecher, p. 233—272.

Simon, H. Th. Das Wirkungsgesetz des Wehnelt-Unterbrechers, p. 273—293.

Himstedt, F. Über Spitzenentladung bei Hochfrequenzströmen, p. 294—305.

Donle, W. Versuche zur Ermittlung der Grössenordnung der in Radiometern auftretenden Drucke, p. 306—315.

Liebenow, C. Zur Thermodynamik der Thermoketten, p. 316—324.

Meyer, S. Über die magnetischen Eigenschaften der Elemente, p. 325—334.

v. Lang, V. Über transversale Töne von Kautschukfäden, p. 335—342.

Bender, C. Brechungsexponenten reinen Wassers und normaler Salzlösungen, p. 343—349.

Boltzmann, L. u. H. Mache. Über eine Modifikation der van der Waals'schen Zustandsgleichung, p. 350—351.

Voigt, W. Weiteres zur Theorie des Zeemaneffekts, p. 352—364.

Zenneck, J. Die genaue Kontrolle der Wechselzahl eines Wechselstromes, p. 365—368.

The Physical Review. Vol. 8. 1899. Nr. 4.

Waidner, Ch. W. and F. Mallory. A comparison of thermometers, p. 193—237.

MacNutt, B. The electromotive force of polarization of electrolytic cells for very small current densities, p. 237—244.

Kinsley, C. A method for measuring the frequency of alternating currents, p. 244—250.

Kann, L. Radiation phenomena of the Balmain luminous paint, p. 250—251.

Journ. Americ. Chem. Soc. Vol. 21. 1899. Nr. 4—5.

Linebarger, E. The surface-tensions of aqueous solutions of alkaline chlorides, p. 411—415.

Menke, A. E. The specific gravity of Cesium, p. 420—421.

Linebarger, C. E. A simple Volumenometer, p. 435—437.

Rendiconti della Reale Acad. di Roma. Vol. 8. 2. Sem. 1899. Heft 8.

Guglielmo. Sui raggi catodici, sui raggi Röntgen e sulle dimensioni e la densità degli atomi, p. 378—386.

Gazzetta chimica 28. Parte II. 1898. Nr. 3.

Piccini, A. Il sistema periodico di Mendelejeff e i nuovi componenti dell' aria, p. 169—181.

II. Sonderabdrücke.

Archibald, E. H. On a test by the freezing point of the Ionization coefficients determined by the conductivity-method for solutions containing potassium and sodium sulphates (Nova Scotian Instit. Science **10**, *1899), p. 33—48.*

Favaro, A. Intorno alle opere scientifiche di Galileo Galilei nella edizione nazionale (Atti Instit. Veneto **58**, *1899), p. 129—202.*

Fischer, O. Der Gang des Menschen. II. Teil. Die Bewegung des Gesamtschwerpunkts und die äusseren Kräfte (Abh. K. Sächs. Ges. Wiss. 1899. Nr. 1), 130 pp.

Kastle, J. H. On the color of compounds of bromine and of iodine (American Chem. Journ. **21**, *1899), p. 398—413.*

van Laar, J. J. Evaluation de la deuxième correction sur la grandeur b de l'équation de M. van der Waals (Arch. Teyler [2] **6.** *Dritter Teil. 1899), 4 pp.*

Lehmann, Th. Über den zeitlichen Verlauf der magnetischen Induktion an beliebigen Stellen einer lokal magnetisch erregten Eisengestalt (Diss. Zürich 1898), 128 pp.

MacGregor, J. On the calculability of the results of electrolysis in solutions containing two electrolytes with one ion in common (Trans. Roy Soc. Canada **4***), p. 117—148.*

Report on the work of the astrophysical observatory for the year ending. June 30, 1897 (Report Smiths. Institution 1897), p. 66—68.

Righi, A. Sul potere rotatorio magnetico del cloro (Rendiconti R. Accad. Bologna 1899), 2 pp.

Schwendt, A. Experimentelle Bestimmungen der Wellenlänge und Schwingungszahl hörbarer Töne (Arch. ges. Physiol. **75***, 1899), p. 346—364.*

Sundell, A. F. Über das Dekrement elektrischer Schwingungen bei der Ladung von Kondensatoren (Acta Scient. Fenn **24***, Nr. 11, 1899), 25 pp.*

III. Neu erschienene Bücher.

Aide-mémoire de photographie pour 1899, publ. par C. Fabre. (24. année) 3. série. T. IV. 340 pp. et grav. fr. 1,75. (Paris, Gauthier-Villars.)

Allsop, F. C. Telephones: construction and fitting; Pract. treatise on fitting-up and maintenance of telephones and auxiliary apparatus. 5 th ed. 192 pp. 156 illus. 3 s. 6 d. (London, Spon.)

Armstrong, Lord. Electric movement in air and water. Theoretical inferences. 2 nd ed. Suppl. Plates. 90 pp. 30 s. (London, Smith & E.)

Aubusson de Cavarlay, E. Cours d'électricité professé à l'école d'application du génie maritime. tome I av. 618 fig. et tome II, 1. fasc. av. 205 fig. fr. 21,00. (Paris, Challamel.) — Die 2. Abteilung des II. Bandes (Schluss) soll im Laufe dieses Jahres erscheinen.

Bouttieaux. La météorologie appliquée à l'aérostation. 179 pp. avec 50 photogr. fr. 4,00. (Paris, Charles-Lavauzelle.)

Cauro, J. Mesures sur le microphone. 66 pp. avec fig. (Paris, Carré & Naud.)

Colson, R. La photographie stéréoscopique. 20 pp. avec fig. fr. 1,00. (Paris, Gauthier-Villars.)

Dwelshauvers-Dery, V. Étude expérimentale calorimétrique de la machine à vapeur. 2. éd. 196 pp. avec fig. (Paris, Gauthier-Villars.)

Escriche y Mieg, T. Elementos de física y nociones de química precedidos de unas nociones generales de ciencias físicas como preliminares y de unas breves nociones de mecánica como introducción y seguidos de unas breves nociones de meteorología. 3. ed. gr. 8°. 656 pp. (Barcelona, A. J. Bastinos; Madrid, V.da de Hernando y Ca.)

Heaviside, O. Electromagnetic theory. Vol. 2. 560 pp. 12 s. 6 d. (London, „Electrician" Office.)

Janet, P. Premiers principes d'électricité industrielle. Piles; accumulateurs; dynamos; transformateurs. 3. éd. ent. refondue. x u. 280 pp. avec fig. fr. 6,00. (Paris, Gauthier-Villars.)

Neudrucke von Schriften und Karten über Meteorologie und Erdmagnetismus, hrsg. von G. Hellmann. Nr. 12. Wetterprognosen und Wetterberichte des XV. u. XVI. Jahrh. Facsimiledrucke mit einer Einleitg. 33 pp., 23¼ Bog. in 4° u. 1 Bog. in 16° m. 4 Taf. M. 20,00. (Berlin, A. Asher & Co.)

Passilly, Eugène. L'atmosphère terrestre. 112 pp. fr. 3,00. (Paris, Société d'éditions scientifiques.)

Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr. 39. Jahrg. 1898. XIV u. 139 u. 72 pp. gr. 4° m. 4 Taf. M. 6,00. (Königsberg, W. Koch.)

Trutat, E. Dix leçons de photographie. VIII u. 204 pp. avec fig. fr. 2,75. (Paris, Gauthier-Villars.)

Warburg, E. Lehrbuch der Experimentalphysik für Studirende. Mit 408 Orig.-Abbildgn. im Text. 4. Aufl. gr. 8°. 1. Abtlg. p. 1—160. M. 7,00. (Freiburg i. B., J. C. B. Mohr.)

Woollcombe, W. G. Practical work in Physics for use in shools and colleges. Part I. General Physics. 2. Edit. XV u. 82 pp. (Oxford, Clarendon Press, 1898.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

image
not
available

Vierteljahrsschr. d. naturf. Ges. in Zürich. 44. Jahrg. 1899.

Overton, E. Über die allgemeinen Eigenschaften der Zelle, ihre vermutlichen Ursachen und ihre Bedeutung für die Physiologie, p. 88—136.
Fliegner, A. Die Versuche zur Bestimmung der specifischen Wärme der Gase bei hohen Temperaturen, p. 192—210.

Grunert's Archiv. Bd. 17. Nr. 1. 1899.

Kosch, F. Theorie der Fallmaschine mit zwei festen und einer losen Rolle, p. 113—116.
Wessely. Bemerkung über den Erdmagnetismus, p. 116—118.

Chemische Berichte. 1899. Jahrg. 32.

Palmaer, W. Ein Apparat für das Reinigen des Quecksilbers, p. 1391—1392.
Ladenburg, A. u. C. Krügel. Über die specifischen Gewichte einiger verflüssigter Gase, p. 1415—1418.

Ostwald's Ztschr. f. physik. Chemie. 1899. Bd. 29. Nr. 1.

Marchis, L. Die dauernden Änderungen des Glases und die Verschiebung des Nullpunktes bei Thermometern. I. Einfluss der Temperaturschwankungen auf die Nullpunktsverschiebung der Thermometer, p. 1—27.
Wiedeburg, O. Wärmestoff, Energie, Entropie, p. 27—51.
Tammann, G. Über die Krystallisationsgeschwindigkeit. III., p. 51—77.
Jahn, H. Über die galvanische Polarisation in den Lösungen der Alkalisulfate, p. 77—89.
Goldschmidt, H. u. R. M. Salcher. Studien über die Aminolyse, p. 89—119.
Maey, E. Die Verbindungen des Li, Na und K mit Hg, bestimmt aus ihrem specifischen Volumen, p. 119—139.
Dieterici, C. Die Beziehung zwischen osmotischer Arbeit und osmotischem Druck, p. 139—147.
Bodenstein, M. Gasreaktionen in der chemischen Kinetik. I. Reaktionsgeschwindigkeit und „falsche Gleichgewichte", p. 147—159.
van Laar, J. J. Nochmals die Lösungswärme. Letztes Wort zur Erwiderung des Aufsatzes von Hrn. Noyes, p. 159—162.
Tanatar, S. Notiz über Perborate, p. 162.

Ztschr. f. anorganische Chemie. Bd. 20. 1899. Heft 5.

Abegg, R. u. G. Bodländer. Die Elektroaffinität, ein neues Prinzip der chemischen Systematik, p. 453—499.

Bd. 21. 1899. Heft 1.

Hempel, W. Über die Absorption des Stickstoffs, p. 19—21.

MacGregor, J. On the calculability of the results of electrolysis in solutions containing two electrolytes with one ion in common (Trans. Roy Soc. Canada **4**), p. 117—148.

Report on the work of the astrophysical observatory for the year ending. June 30, 1897 (Report Smiths. Institution 1897), p. 66—68.

Righi, A. Sul potere rotatorio magnetico del cloro (Rendiconti R. Accad. Bologna 1899), 2 pp.

Schwendt, A. Experimentelle Bestimmungen der Wellenlänge und Schwingungszahl hörbarer Töne (Arch. ges. Physiol. **75**, 1899), p. 346—364.

Sundell, A. F. Über das Dekrement elektrischer Schwingungen bei der Ladung von Kondensatoren (Acta Scient. Fenn **24**, Nr. 11, 1899), 25 pp.

III. Neu erschienene Bücher.

Aide-mémoire de photographie pour 1899, publ. par C. Fabre. (24. année) 3. série. T. IV. 340 pp. et grav. fr. 1,75. (Paris, Gauthier-Villars.)

Allsop, F. C. Telephones: construction and fitting; Pract. treatise on fitting-up and maintenance of telephones and auxiliary apparatus. 5 th ed. 192 pp. 156 illus. 3 s. 6 d. (London, Spon.)

Armstrong, Lord. Electric movement in air and water. Theoretical inferences. 2 nd ed. Suppl. Plates. 90 pp. 30 s. (London, Smith & E.)

Aubusson de Cavarlay, E. Cours d'électricité professé à l'école d'application du génie maritime. tome I av. 618 fig. et tome II, 1. fasc. av. 205 fig. fr. 21,00. (Paris, Challamel.) — Die 2. Abteilung des II. Bandes (Schluss) soll im Laufe dieses Jahres erscheinen.

Bouttieaux. La météorologie appliquée à l'aérostation. 179 pp. avec 50 photogr. fr. 4,00. (Paris, Charles-Lavauzelle.)

Cauro, J. Mesures sur le microphone. 66 pp. avec fig. (Paris, Carré & Naud.)

Colson, R. La photographie stéréoscopique. 20 pp. avec fig. fr. 1,00. (Paris, Gauthier-Villars.)

Dwelshauvers-Dery, V. Étude expérimentale calorimétrique de la machine à vapeur. 2. éd. 196 pp. avec fig. (Paris, Gauthier-Villars.)

Escriche y Mieg, T. Elementos de física y nociones de química precedidos de unas nociones generales de ciencias físicas como preliminares y de unas breves nociones de mecánica como introducción y seguidos de unas breves nociones de meteorología. 3. ed. gr. 8°. 656 pp. (Barcelona, A. J. Bastinos; Madrid, V.da de Hernando y Ca.)

Heaviside, O. Electromagnetic theory. Vol. 2. 560 pp. 12 s. 6 d. (London, „Electrician" Office.)

Janet, P. Premiers principes d'électricité industrielle. Piles; accumulateurs; dynamos; transformateurs. 3. éd. ent. refondue. X u. 280 pp. avec fig. fr. 6,00. (Paris, Gauthier-Villars.)

Deslandres, H. Photographies stellaires avec la grande lunette de l'observatoire de Meudon, p. 1375—1378.

Janssen, J. Remarques sur la Communication précédente, p. 1378—1380.

Hamy, M. Sur la détermination de points de repère dans le spectre, p. 1380—1384.

Féry. Nouvelle méthode galvanométrique, p. 1392—1394.

Osmond, F. De l'effet des basses températures sur certains aciers, p. 1395—1398.

Journal de Physique T. 8. 1899. Nr. 6.

Michelson, A.-A. Sur le spectroscope à échelons, p. 305—314.

Pellin, Ph. et A. Broca. Spectroscope à déviation fixe, p. 314—319.

Sacerdote, P. La loi du mélange des gaz. — Nouvel appareil de démonstration, p. 319—329.

de Szily, Coloman. Sur la variation de la résistivité électrique des métaux et de leurs alliages due à leur torsion, p. 329—332.

Ann. de chim. et de phys. 1899. T. 16. Nr. 6.

Leduc, A. Quelques applications des volumes moléculaires, p. 173—197.

Zittingsversl. van de Kon. Akad. van Wet. te Amsterdam Afd. Natuurk., deel VII, 1898/99. Maart-April.

Waals, J. D. van der. Over eene anomalie in den loop der plooipuntslijn bij een mengsel van anomale stoffen, p. 464—469.

— Volume-en druk contractie (III), p. 469—477.

Boltzmann, L. Über die Zustandsgleichung von van der Waals, p. 477—484.

Everdingen, E. van. De galvanomagnetische en thermomagnetische verschijnselen in bismuth (2 de mededeeling), p. 484—497, 535—537.

Cohen, E. Over electrische reactiesnelheid (II), p. 497—500.

Haga, H. en C. H. Wind. Over de buiging der Röntgenstralen, p. 500—507.

Lorentz, H. A. Vereenvoudigde theorie der electrische en optische verschijnselen in lichamen die zich bewegen, p. 507—522.

— De aberratietheorie van Stokes in de onderstelling van een aether, die niet overal dezelfde dichtheid heeft, p. 523—529.

Roozeboom, H. W. Bakhuis. Smeltpunten bij stelsels van optische isomeren, p. 533—535.

Waals, J. D. van der. Over de afleiding der toestandsvergelijking (discussie met Prof. Boltzmann), p. 537—542.

Proc. Roy. Soc. London. 65. 1899. Nr. 415.

Swinton, A. A. C. On the Luminosity of the Rare Earths when heated in vacuo by means of Cathode Rays, p. 115—119.

Wilson, H. A. On the electrical conductivity of flames containing salt vapours, p. 120—123.

Threlfall, R. and J. A. Pollock. On a Quartz-thread gravity balance, p. 123—126.

Worthington, A. M. and R. S. Cole. Impact with a liquid surface studied by the aid of instantaneous photography, p. 153—154.

Proc. of the Philos. Soc. of Cambridge. 10. Nr. 2. 1899.

Thomson, J. J. On the motion of a charged ion in a magnetic field, p. 49—52.

Townsend, J. S. The formation of clouds with ozone, p. 52—59.

Pocklington, H. C. On the conditions of sensitiveness in detectors of radiant heat, p. 66—72.

Thomson, J. J. On the conductivity of gases exposed to Entladungsstrahlen, p. 74—78.

Journal of the Chemical Soc. of London. Vol. 74. 1899. June.

Purdie, Th. and J. C. Irvine. The rotatory powers of optically active methoxy- and ethoxy-propionic acids prepared from active lactic acid, p. 493.

Frankland, P. and H. Aston. Position-Isomerism and optical activity. The comparative rotatory powers of Methylic and Ethylic Ditoluylglycerates, p. 493—501.

Dixon, H. B. On the mode of burning of Carbon, p. 630—640.

Hartley, W. N. and J. J. Dobbie. A study of the absorption spectra of Isatin, Carbostyril and their alkyl Derivatives in relation to Tautomerism, p. 640—661.

Philosophical Magazine. Vol. 47. 1899. Nr. 289.

Johonnott, E. S. Thickness of the Black Spot in Liquid Films, p. 501—522.

Griffiths, A. Note on the Source of Energy in Diffusive Convection, p. 522—530.

— A Study of an Apparatus for the Determination of the Rate of Diffusion of Solids dissolved in Liquids, p. 530.

Lord Rayleigh. On the Calculation of the Frequency of Vibration of a System in its Gravest Mode, with an example from Hydrodynamics, p. 566—572.

Nature. Vol. 60. 1899. Nr. 1540—1543.

Beddard, F. E. A note upon phosphorescent earthworms, p. 52.

Lockyer, N. On the chemical classification of stars, p. 52—54.

An improved resistance-box, p. 64.

Lord Rayleigh. Transparency and opacity, p. 64—65.

The Chemical News. Vol. 79. 1899. Nr. 2062—2064.

Chem. Soc. May 18. R. W. Allen. The maximum vapour-pressure of camphor, p. 262.

Phys. Soc. May 26. S. Young and Rose-Innes. The thermal properties of normal Pentane, p. 262.

Cowper-Coles, Sh. Notes on the Electro-deposition of Palladium, p. 280.

Phys. Soc. June 9. C. G. Lamb. On the distribution of magnetic induction in a long iron bar, p. 285. — Rose-Innes. On the absolute value of the freezing-point, p. 285.

Science. IX. 1899.

Sharpe, B. F. A double instrument and a double method for the measurement of sound, p. 808—811.

The Journ. of physical Chemistry. Vol. 3. 1899.

Carveth, H. R. The composition of mixed vapors. I., p. 193—214.

Saurel, P. On Maxwell's Theorem, p. 214—217.

Bancroft, W. D. Ternary Mixtures. IV., p. 217—232.

Saurel, P. A demonstration of two theorems of electrostatics, p. 232—234.

Rendiconti della Reale Acad. di Roma. Vol. 8. 2. Sem. 1899. Heft 9.

Minozzi. Di una modificazione al picnometro di Sprengel, p. 450—452.

Salvadori. Sopra la forza elettromotrice di alcuni sistemi di pile a concentrazione e di pile Rame-Zinco con solventi organici, p. 452—454.

Il Nuovo Cimento. T. 9. 1899. Nr. 4.

Baccei, Pietro. Sullo spettro di assorbimento delle mescolanze gassose, p. 241—254.

Bocoara, V. e M. Pandolfi. Sul potere induttore specifico dei mezzi dielettromagnetici costituiti da ferro e paraffina, p. 254—260.

Almansi, Emilio. Influenza delle deformazioni elastiche sul movimento di un pendolo elastico a reversione, p. 260—279.

Malagoli, R. e C. Bonacini. Sul comportamento dei corpi nella trasformazione dei raggi Röntgen, p. 279—295.

Righi, A. Di un nuovo metodo sperimentale per lo studio dell' assorbimento della luce nel campo magnetico, p. 295—312.

II. Sonderabdrücke.

Cranz, C. u. K. R. Koch. Untersuchungen über die Vibration des Gewehrlaufs. I. Schwingungen in vertikaler Ebene bei horizontal gehaltenem Gewehr. A. Gewehre vom Typus des Mausergewehrs (Abh. K. Bayr. Akad. Wiss. II. Kl. **19**, *Abt. 3), 31 pp.*

Fischer, P. Der Gang des Menschen. II. Teil. Die Bewegung des Gesamtschwerpunkts und die äusseren Kräfte (Abh. K. Sächs. Ges. Wiss. **25**, *Nr. 1. 1899), 130 pp.*

Hankel, W. G. Elektrische Untersuchungen. 31. Abh. Über die thermo- und piezoelektrischen Eigenschaften der Krystalle des ameisensauren

Baryts, Bleioxyds, Strontians und Kalks, des salpetersauren Baryts und Bleioxyds, des schwefelsauren Kalis, des Glycocolls, Taurins und Quercits (Abh. K. Sächs. Ges. Wiss. **7.** *1899), p. 469—497.*

Lehmann, O. Das absolute Maasssystem (Verh. Naturw. Ver. **12.** *1897), 25 pp.*

— Über Röntgen'sche X-Strahlen (Ibid.), 18 pp.

de Marsy, A. Transparence des corps pour les radiations électriques (La Nature **27.** *1899), p. 19—23.*

Melde, Eine neue Art von Stimmgabeln nach der Konstruktion von Prof. Dr. Edelmann in München (Sitzungsber. Ges. Beförd. Naturw. Marburg. April, Nr. 4. 1899), p. 75—78.

Planck, M. Die Maxwell'sche Theorie der Elektricität von der mathematischen Seite betrachtet (Jahresber. Deutsch. Math. Ver. **7,** *1), p. 77—89.*

Rudski, P. Deformationen der Erde unter der Last des Inlandeises (Bull. internat. Sciences Cracovie, April, 1899), p. 169—215.

Stefanini, A. Sulla distribuzione dell' induzione magnetica attorno ad un nucleo di ferro (R. Accad. Lucchese Scienze, Lett. ed Arti **30.** *1899), p. 355—372.*

Walter, B. Über den Wehnelt'schen elektrolytischen Stromunterbrecher (Fortschritte Geb. Röntgenstr. **2.** *1899), p. 1—6.*

III. Neu erschienene Bücher.

Auerbach, F. Kanon der Physik. Die Begriffe, Prinzipien, Sätze, Formeln, Dimensionsformeln und Konstanten der Physik nach dem neuesten Stande der Wissenschaft systematisch dargestellt. gr. 8°. XII u. 522 pp. (Leipzig, Veit & Comp., 1899.)

Beckmann, E. u. Th. Paul. Das neubegründete Laboratorium für angewandte Chemie an der Universität Leipzig. gr. 8°. VII u. 62 pp. m. 8 i. d. Text gedr. Fig. u. 1 Grundriss-Tafel. M. 2,00. (Berlin, J. Springer, 1899.)

Cantor, M. Vorlesungen über Geschichte der Mathematik. 2 Bd. 1 Hlbbd. Von 1200—1550. 2. Aufl. gr. 8°. 480 pp. m. 93 i. d. Text gedr. Fig. M. 14,00. (Leipzig, B. G. Teubner 1899.)

Cours de physique expérim. (Schoentjes.) 2. partie, chaleur etc. 2. éd. 1 vol. 480 pp. avec 593 fig. fr. 10,00. (Paris, Carré & N.)

Croker, B. M. Interference. New ed. 318 pp. 2 s. (London, Chatto.)

Donath, B. Die Einrichtungen zur Erzeugung der Röntgenstrahlen und ihr Gebrauch. Gemeinfasslich dargestellt insbesondere auch für Ärzte und Kliniken. gr. 8. VIII u. 175 pp. m. 110 Abbldgn. u. 2. Taf. M. 4,50; gbd. i. Lwd. M. 5,50. (Berlin, Reuther & Reichard, 1899.)

Duhem, P. Traité élémentaire de mécanique fondée sur la thermodynamique. Tome IV (dernier). 384 pp. fr. 12,00. (Paris, Gauthier-Villars.)

Fischer, O. Der Gang des Menschen. II. Teil: Die Bewegung des Gesamtschwerpunktes und die äusseren Kräfte. (Abhandl. der mathemat.-

phys. Klasse der kgl. sächs. Ges. d. Wiss. XXV. Bd. Nr. 1.) Lex. 8°. 130 pp. 12 Taf. u. 5 Textfig. M. 8,00. (Leipzig, B. G. Teubner, 1899.)

Foeppl, A. Vorlesungen über technische Mechanik. 4. Band: Dynamik. gr. 8. XIV u. 456 pp. m. 60 Fig. gbd. i. Lwd. M. 12,00. (Leipzig, B. G. Teubner, 1899.)

Gerard, E. Leçons sur l'électricité professées à l'institut électrotechnique Montefiore. 6. éd. complètement refondue. Tome I. Avec 388 fig. fr. 12,00. (Paris, Gauthier-Villars.)

Hankel, W. G. Elektrische Untersuchungen. 21. Abhandlg. Über die thermo- und piëzo-elektrischen Eigenschaften der Krystalle des ameisensauren Baryts, Bleioxyds, Strontians und Kalkes, des salpetersauren Baryts und Bleioxyds, des schwefelsauren Kalis, des Glycocolls, Taurins und Quercits. (Abhandl. d. kgl. sächs. Ges. d. Wiss. Math.-phys. Klasse. XXIV. Bd. Nr. 6.) Lex. 8°. X u. 29 pp. m. 2 Taf. M. 2,00. (Leipzig, B. G. Teubner, 1899.)

Hayford, J. F. A text-book of geodetic astronomy. gr. 8°. IX u. 351 pp. $ 3,00. (New-York, J. Wiley & Sons; London, Chapman & Hall, 1898.)

Herbert, T. E. Electricity in its application to telegraphy: Pract. handbook covering syllabus of new technical exam. 6. ed. 50 illustr. 200 pp. 3 s. 6 d. (London, Whittaker.)

Jahr, E. Die Urkraft oder Gravitation, Licht, Wärme, Magnetismus, Elektricität, chemische Kraft etc. sind sekundäre Erscheinungen der Urkraft der Welt. gr. 8°. II u. 120 pp. m. 7 Abbldgn. M. 2,00. (Berlin, O. Enslin.)

Jahrbuch, Neues, für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Herausgeg. von M. Bauer, E. Koken und Th. Liebisch. Jahrg. 1899. II. Bd. 1. Heft. VIII pp. u. p. 1—182. (Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung, 1899.)

Joubert, J. Cours élémentaire d'électricité, à l'usage des classes de l'enseignement secondaire. 3. éd., rev. et corr. 201 pp. avec 144 fig. (Paris, Masson & Cie.)

Kerntler, F. Die Möglichkeit einer experimentellen Entscheidung zwischen den verschiedenen elektrodynamischen Grundgesetzen. Nachtrag zu der Abhandlung: „Die elektrodynamischen Grundgesetze und das eigentliche Elementargesetz". gr. 8°. 18 pp. M. 0,50. (Leipzig, B. G. Teubner.)

Korn, A. Lehrbuch der Potentialtheorie. Allgemeine Theorie des Potentials und der Potentialfunktionen im Raume. 8°. XIV u. 417 pp. m. 94 Fig. M. 9,00. geb. M. 10,00. (Berlin, Ferd. Dümmler.)

Leclerc, L.-P. La photographie des couleurs; avec une préface de G. Lippmann; avec 18 fig. fr. 2,50. (Paris, Masson & Cie.)

Levy, L. La pratique du maltage. 8°. 250 pp. avec 53 fig. fr. 7,00. (Paris, G. Carré & C. Naud, 1899.)

Liesegang, R. Ed. Photographische Chemie. 2. Aufl. 8°. 172 pp. M. 2,50. (Düsseldorf, E. Liesegang's Verlag, 1899.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Litteratur-Übersicht (August).

I. Journal-Litteratur.

Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Berlin. 1899.

Leiss, C. Über eine Methode zur objektiven Darstellung und Photographie der Schnittkurven der Indexflächen und über die Umwandlung derselben in Schnittkurven der Strahlenflächen, p. 42—47.

— Über die objektive Darstellung der Schnittkurven der Strahlenflächen, p. 178—179.

Göttinger Nachrichten. 1899.

v. Zeynek, R. Über die Erregbarkeit sensibler Nervenendigungen durch Wechselströme (Sep.), 10 pp.

Simon, H. Th. Das Wirkungsgesetz des Wehnelt-Unterbrechers (Sep.), 12 pp.

— Notiz über schnelle Funkenentladungen (Sep.), 4 pp.

Wiener Anzeiger. 1899. Nr. 15—16.

Lecher, E. Einige Versuche mit dem Wehnelt'schen Interruptor, p. 200—201.

Meyer, St. Volumenometrische Bestimmung des specifischen Gewichts von Yttrium, Zirconium und Erbium, p. 208.

Lampa, G. Über einen Beugungsversuch mit elektrischen Wellen, p. 211.

Exner, F. u. E. Haschek. Über die ultravioletten Funkenspektra der Elemente, p. 213.

v. Schweidler, E. Zur Theorie unipolarer Gasentladung, p. 213.

Sitzungsberichte d. K. Akademie d. Wissensch. Wien. Bd. 108. 1899.

Pfaundler, L. Über den Begriff und die Bedingungen der Konvergenz und Divergenz bei den Linsen, p. 477—489.

Mathemat. u. naturwiss. Berichte aus Ungarn. 1899.

Fliegner, A. Die Versuche zur Bestimmung der specifischen Wärme der Gase, p. 192—210.

Wied. Ann. d. Phys. u. Chem. 1899. Bd. 68. Heft 3—4.

Straubel, R. Über die Elasticitätszahlen und Elasticitätsmoduln des Glases, p. 369—413.

Fischer, K. T. Die geringste Dicke von Flüssigkeitshäutchen, p. 414—440.

Wetzstein, G. Über Abweichungen vom Poiseuille'schen Gesetz, p. 441 —470.

Wallbott, H. Die Phasenänderung des Lichtes bei der Reflexion an Quecksilber, p. 471—495.

— Ein optischer Nachweis der zur Wand senkrechten Komponente der Oberflächenspannung, p. 496—499.

Bohr, Ch. Definition und Methode zur Bestimmung der Invasions- und Evasionskoeffizienten bei der Auflösung von Gasen in Flüssigkeiten. Werte der genannten Konstanten sowie der Absorptionskoeffizienten der Kohlensäure bei Auflösung in Wasser und in Chlornatriumlösungen, p. 500—525.

Voller, A. u. B. Walter. Über die Vorgänge im Wehnelt'schen elektrolytischen Unterbrecher, p. 526—552.

Tammann, G. Über die Grenzen des festen Zustandes III, p. 553—583.

Wehnelt, A. Über Kathodenstrahlen, p. 584—593.

Sundorph, Th. Über die Ursache zu den Veränderungen der Leitfähigkeit eines Metallpulvers, p. 594—597.

Voigt, W. Über die Änderung der Schwingungsform des Lichtes beim Fortschreiten in einem dispergirenden oder absorbirenden Mittel, p. 598 —603.

— Zur Erklärung der unter gewissen Umständen eintretenden Verbreiterung und Umkehrung der Spektrallinien, p. 604—606.

Schreber, K. Die Maasse der elektrischen Grössen, p. 607—614.

Jäger, G. Zur kinetischen Theorie der Flüssigkeiten, p. 615—617.

Stark, J. Über die Koagulation kolloidaler Lösungen, p. 618—619.

Fomm, L. Über eine neue Erscheinung bei elektrischen Entladungen in verdünnten Gasen, p. 620—622.

Lecher, E. Einige Versuche mit dem Wehnelt-Interruptor, p. 623—628.

Tammann, G. Über die Grenzen des festen Zustandes III, p. 629—657.

Abt, A. Über die magnetischen Eigenschaften des Hämatits, p. 668—673.

Bock, A. Der blaue Dampfstrahl, p. 674—687.

Berg, O. Über die Bedeutung der Kathodenstrahlen und Kanalstrahlen für den Entladungsmechanismus, p. 688—697.

Geigel, R. Notiz über teilweise Polarisation natürlichen Lichtes bei vielmaliger Totalreflexion, p. 698—704.

Weber, R. H. Über die Anwendung der Dämpfung durch Induktionsströme zur Bestimmung der Leitfähigkeiten von Legirungen, p. 705—728.

Riecke, E. Über die Arbeit, welche in grösseren Funkenstrecken einer Töpler'schen Influenzmaschine verbraucht wird, p. 729—739.

Haschek, E. u. H. Mache. Über den Druck im Funken, p. 740—751.

Skinner, C. A. Über das Anodengefälle bei der Glimmentladung, p. 752 —768.

Grützmacher, Fr. Thermometrische Korrektionen, p. 769—775.

Walter, B. Über die Entstehungsweise des elektrischen Funkens (2. Mitteilung), p. 776—778.

Schmidt, G. C. Nachtrag zu meiner Arbeit über „Polarisirte Fluorescenz", p. 779—782.

Baryts, Bleioxyds, Strontians und Kalks, des salpetersauren Baryts und Bleioxyds, des schwefelsauren Kalis, des Glycocolls, Taurins und Quercits (Abh. K. Sächs. Ges. Wiss. **7.** *1899), p. 469—497.*

Lehmann, O. Das absolute Maasssystem (Verh. Naturw. Ver. **12.** *1897), 25 pp.*

— Über Röntgen'sche X-Strahlen (Ibid.), 18 pp.

de Marsy, A. Transparence des corps pour les radiations électriques (La Nature **27.** *1899), p. 19—23.*

Melde, Eine neue Art von Stimmgabeln nach der Konstruktion von Prof. Dr. Edelmann in München (Sitzungsber. Ges. Beförd. Naturw. Marburg. April, Nr. 4. 1899), p. 75—78.

Planck, M. Die Maxwell'sche Theorie der Elektricität von der mathematischen Seite betrachtet (Jahresber. Deutsch. Math. Ver. **7,** *1), p. 77—89.*

Rudski, P. Deformationen der Erde unter der Last des Inlandeises (Bull. internat. Sciences Cracovie, April, 1899), p. 169—215.

Stefanini, A. Sulla distribuzione dell' induzione magnetica attorno ad un nucleo di ferro (R. Accad. Lucchese Szience, Lett. ed Arti **30.** *1899), p. 355—372.*

Walter, B. Über den Wehnelt'schen elektrolytischen Stromunterbrecher (Fortschritte Geb. Röntgenstr. **2.** *1899), p. 1—6.*

III. Neu erschienene Bücher.

Auerbach, F. Kanon der Physik. Die Begriffe, Prinzipien, Sätze, Formeln, Dimensionsformeln und Konstanten der Physik nach dem neuesten Stande der Wissenschaft systematisch dargestellt. gr. 8°. XII u. 522 pp. (Leipzig, Veit & Comp., 1899.)

Beckmann, E. u. Th. Paul. Das neubegründete Laboratorium für angewandte Chemie an der Universität Leipzig. gr. 8°. VII u. 62 pp. m. 8 i. d. Text gedr. Fig. u. 1 Grundriss-Tafel. M. 2,00. (Berlin, J. Springer, 1899.)

Cantor, M. Vorlesungen über Geschichte der Mathematik. 2 Bd. 1 Hlbbd. Von 1200—1550. 2. Aufl. gr. 8°. 480 pp. m. 93 i. d. Text gedr. Fig. M. 14,00. (Leipzig, B. G. Teubner 1899.)

Cours de physique expérim. (Schoentjes.) 2. partie, chaleur etc. 2. éd. 1 vol. 480 pp. avec 593 fig. fr. 10,00. (Paris, Carré & N.)

Croker, B. M. Interference. New ed. 318 pp. 2 s. (London, Chatto.)

Donath, B. Die Einrichtungen zur Erzeugung der Röntgenstrahlen und ihr Gebrauch. Gemeinfasslich dargestellt insbesondere auch für Ärzte und Kliniken. gr. 8. VIII u. 175 pp. m. 110 Abbldgn. u. 2. Taf. M. 4,50; gbd. i. Lwd. M. 5,50. (Berlin, Reuther & Reichard, 1899.)

Duhem, P. Traité élémentaire de mécanique fondée sur la thermodynamique. Tome IV (dernier). 384 pp. fr. 12,00. (Paris, Gauthier-Villars.)

Fischer, O. Der Gang des Menschen. II. Teil: Die Bewegung des Gesamtschwerpunktes und die äusseren Kräfte. (Abhandl. der mathemat.-

Ostwald's Ztschr. f. physik. Chemie. 1899. Bd. 29. Nr. 2—4.

Young, S. Die thermischen Eigenschaften des Isopentans, p. 193—241.

Abegg, R. u. W. Seitz. Dielektricitätskonstanten und Aggregatzustandsänderungen von Alkoholen bis zu tiefsten Temperaturen, p. 242—248.

Biltz, W. Über das kryoskopische Verhalten der Alkohole, p. 249—265.

Debus, H. Die Genesis von Dalton's Atomtheorie. III., p. 266—294.

Bodenstein, M. Gasreaktionen in der chemischen Kinetik. II. Einfluss der Temperatur auf Bildung und Zersetzung von Jodwasserstoff, p. 295—314.

— Gasreaktionen in der chemischen Kinetik. III. Bildung von Schwefelwasserstoff aus den Elementen, p. 315—333.

Duhem, P. Die dauernden Änderungen und die Thermodynamik. IV. Über einige Eigenschaften der Systeme, welche von einer einzigen normalen Variablen abhängen, besonders über die Zerreissung der elastischen Körper, p. 577—618.

Euler, H. Über den Zusammenhang zwischen der dissociirenden Kraft, der Dielektricitätskonstanten und der molekularen Beschaffenheit von Flüssigkeiten, p. 619—628.

Hulett, G. A. Der stetige Übergang fest-flüssig, p. 629—672.

Kauffmann, H. Studien über elektrische Schwingungen. II., p. 673—707.

Bakker, G. Bemerkung zur „Thermodynamischen Theorie der Kapillarität von van der Waals", p. 708—618.

Šulc, O. Katalytische Wirkung einiger Metalle auf Oxalsäurelösungen, p. 719—722.

Cohen, E. Zur Kenntnis des inneren Widerstandes der Normalelemente, p. 723—786.

Chem. Centralbl. Jahrg. 1898. Bd. 1. Nr. 26.

Hébert, A. u. G. Reynaud. Ein Photometer für X-Strahlen, p. 1265.

Ztschr. f. Instrumentenk. Jahrg. 19. 1899. Nr. 6.

Wanach, B. Theorie des Reversionsprismas, p. 161—177.

Steinheil, R. Farbenkorrektion und sphärische Aberration bei Fernrohrobjektiven, p. 177—183.

Archiv für wissensch. Photogr. I. 1899. Nr. 6.

Precht, J. Neuere Untersuchungen über die Gültigkeit des Bunsen-Roscoe'schen Gesetzes. IV. Astrophotometrische Untersuchungen, p. 149—151.

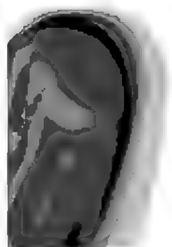
Jahrbuch für Photogr. u. Reproduktionstechn. 1899.

Die Wirkung von gewissen Metallen und organischen Substanzen auf photographische Platten, p. 9—12.

Krone, H. Über das dunkle Licht und seine graphischen Wirkungen, p. 13—25.

Kassner, C. Photographische Belichtungstabellen und Einheitszeit, p. 25—27.

Rae. Die praktische Messung der Plattenempfindlichkeit, p. 48—59.



Litteratur-Übersicht (August).

I. Journal-Litteratur.

Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Berlin. 1899.

Leiss, C. Über eine Methode zur objektiven Darstellung und Photographie der Schnittkurven der Indexflächen und über die Umwandlung derselben in Schnittkurven der Strahlenflächen, p. 42—47.

— Über die objektive Darstellung der Schnittkurven der Strahlenflächen, p. 178—179.

Göttinger Nachrichten. 1899.

v. Zeynek, R. Über die Erregbarkeit sensibler Nervenendigungen durch Wechselströme (Sep.), 10 pp.

Simon, H. Th. Das Wirkungsgesetz des Wehnelt-Unterbrechers (Sep.), 12 pp.

— Notiz über schnelle Funkenentladungen (Sep.), 4 pp.

Wiener Anzeiger. 1899. Nr. 15—16.

Lecher, E. Einige Versuche mit dem Wehnelt'schen Interruptor, p. 200—201.

Meyer, St. Volumenometrische Bestimmung des specifischen Gewichts von Yttrium, Zirconium und Erbium, p. 208.

Lampa, G. Über einen Beugungsversuch mit elektrischen Wellen, p. 211.

Exner, F. u. E. Haschek. Über die ultravioletten Funkenspektra der Elemente, p. 213.

v. Schweidler, E. Zur Theorie unipolarer Gasentladung, p. 213.

Sitzungsberichte d. K. Akademie d. Wissensch. Wien. Bd. 108. 1899.

Pfaundler, L. Über den Begriff und die Bedingungen der Konvergenz und Divergenz bei den Linsen, p. 477—489.

Mathemat. u. naturwiss. Berichte aus Ungarn. 1899.

Fliegner, A. Die Versuche zur Bestimmung der specifischen Wärme der Gase, p. 192—210.

Wied. Ann. d. Phys. u. Chem. 1899. Bd. 68. Heft 3—4.

Straubel, R. Über die Elasticitätszahlen und Elasticitätsmoduln des Glases, p. 369—413.

Fischer, K. T. Die geringste Dicke von Flüssigkeitshäutchen, p. 414—440.

Heinke, C. Über Wellenströme, p. 510—513.

Breisig, F. Demonstration zweier paradoxer Stromverzweigungen, p. 521 —522.

Zeitschr. f. Elektrochemie. Jahrg. 6. 1899. Nr. 1—3.

Hittorf. Über das Verhalten des Chroms, p. 6—10.

Arrhenius, S. Änderung der Stärke schwacher Säuren durch Salzzusatz, p. 10—11.

Foerster. Zur Kenntnis der Vorgänge bei der Elektrolyse der Alkalichloridlösungen, p. 11—26.

Hittorf, W. Die anorganische Chemie und ihre Pflege, p. 27—33.

Bredig, G. Über amphotere Elektrolyte und innere Salze, p. 33—37.

Coehn, A. Über Wasserstoffentwicklung, p. 37—41.

Nernst, W. Über die elektrolytische Leitung fester Körper bei sehr hohen Temperaturen, p. 41—43.

Heraeus, W. C. Demonstration eines neuen Widerstandsmaterials, p. 43 —46.

Elbs, K. Zur Theorie der Bleiakkumulatoren, p. 46—52.

Goldschmidt, H. Verfahren zur Erzeugung hoher Temperaturen, p. 53 —57.

van't Hoff, J. H. Bestimmung von elektromotorischer Kraft und Leitfähigkeit als Hilfsmittel bei Darstellung von gesättigten Lösungen, p. 57 —61.

Borchers, W. Über den gegenwärtigen Stand der elektrochemischen Technik, p. 61—81.

Comptes rendus. 1899. T. 128. Nr. 24—26.

Bouchard, Ch. et H. Guilleminot. De l'angle d'inclinaison des côtes étudié à l'aide de la radioscopie et de la radiographie à l'état sain et à l'état morbide, en particulier dans la pleurésie sans épanchement, p. 1429 —1431.

Vieille, P. Déformation des ondes au cours de leur propagation, p. 1437 —1440.

Blondel, A. Sur l'équation du mouvement des automobiles, p. 1441.

Le Chatelier. Sur la dilatation des alliages métalliques, p. 1444—1447.

Ponsot, A. Mesure directe de la pression osmotique de solutions très étendues de chlorure de sodium, p. 1447—1448.

Leduc, S. Rayons émis par une pointe électrisée, p. 1448—1449.

de Forcrand. Chaleur d'oxydation du sodium, p. 1449—1452.

Darboux, Gaston. Sur une classe de surfaces isothermiques liées à la déformation des surfaces du second degré, p. 1483—1487.

Blondlot, R. Force électromotrice produite dans une flamme par l'action magnétique, p. 1497—1498.

Gutton, C. Comparaison des vitesses de propagation des ondes électromagnétiques dans l'air et le long des fils, p. 1508—1511.

Bordier, H. et Salvador. Actions électrolytiques observées dans le voisinage d'un tube de Crookes, p. 1511—1513.

Osmond, F. Sur les aciers à aimants, p. 1513—1516.

Gernez, D. Recherches sur les vapeurs qu'émettent les deux variétés d'iodure mercurique, p. 1516—1519.

de Forcrand. Remarques sur les oxydes du sodium et sur la fonction chimique de l'eau comparée à celle de l'hydrogène sulfuré, p. 1519—1522.

Moissan, H. Préparation du fluor par électrolyse dans un appareil en cuivre, p. 1543—1545.

d'Arsonval. Action de quelques gaz sur le caoutchouc, p. 1545—1546.

de Coppet, L. C. Sur la température du maximum de densité des solutions aqueuses des chlorures alcalins, p. 1559—1561.

Dévé, Ch. Sur un photomètre à oscillations, p. 1561—1564.

de Gramont, A. Sur un spectroscope de laboratoire à dispersion et à échelle réglables, p. 1564—1568.

Liénard. Au sujet d'une Note de M. Pellat sur la polarisation des diélectriques, p. 1568—1569.

Wyrouboff, G. et A. Verneuil. Sur la constitution des oxydes des métaux rares, p. 1573—1575.

Bordier, H. et Salvador. De la part qui revient aux actions électrolytiques dans la production de l'érythème radiographique, p. 1612—1614.

1899. T. 129. Nr. 1—2.

Leduc, St. Étincelle globulaire ambulante, p. 37—38.

Charpentier, A. Oscillations nerveuses, leur frequence, p. 38—40.

Tommasina, Th. Sur la nature et la cause du phénomène des cohéreurs, p. 40—42.

Dumas, L. Sur la position des points de transformation magnétique des aciers au nickel, p. 42—45.

Berthelot. Nouvelles recherches sur l'argon et ses combinaisons, p. 71—84.

Larroque, F. Contribution à la théorie des instruments de musique à embouchure, p. 95—98.

Éclairage électrique. 1899. T. 19. Nr. 22—26.

Barbillion, L. Méthodes de mésure des pouvoirs inducteurs fondées sur les oscillations de Hertz, p. 326—333.

Cauro, J. Mesures sur le microphone; méthodes de mesures et conclusions, p. 410—416.

Dupuy, P. L'ambroïne et ses applications, p. 448—454.

Sur les lampes à incandescence à faible consommation specifique. Lampe Desaymar, p. 497—499.

1899. T. 20. Nr. 27—28.

de Nikolaieve, Wl. Sur l'induction électrostatique ou magnétique et sur le diamagnétisme, p. 10—14, 53—58.

Rossi, A. G. Expériences sur l'interrupteur de Wehnelt, p. 22—25.

Société française de Physique. 1899.

7. Juli. de Nikolaieve, M. W. Sur les actions mécaniques de la décharge disruptive, p. 1—2.

Cauro. Mesures sur le microphone, p. 2.

de Bort, L. Teisserenc. Les moyens d'étudier l'atmosphère dans la verticale (cerfs-volants et ballons-sondes), p. 2—3.

Journal de Physique T. 8. 1899. Nr. 7.

Amagat, E.-H. Essai sur une forme nouvelle de la relation $f(p\,v\,t) = 0$ relatife aux fluides, p. 353—362.

Blondlot, R. Production de forces électromotrices par le déplacement dans le sein d'un liquide soumis à l'action magnétique de masses de conductivités différentes, p. 362—366.

Abraham, H. Sur la décomposition d'un courant à haut potentiel en une série de décharges disruptives, p. 366—373.

Pottevin, Henri. Contribution à l'étude du pouvoir rotatoire moléculaire des corps dissous, p. 373—377.

Ann. de chim. et de phys. 1899. T. 16. Nr. 7.

Berthelot et Vieille. Sur l'aptitude explosive de l'acetylène mélangé avec des gaz inertes, p. 303—320.

Berthelot. Sur quelques relations entre les énergies lumineuses et les énergies chimiques et sur les déplacements entre l'oxygène et les éléments halogènes, p. 320—324.

Jarry, R. Recherches sur la dissociation de divers composés ammoniacaux au contact de l'eau, p. 327—386.

Bull. de la Soc. de chim. de Paris. T. 21. 1899. Nr. 12—13.

Massol, G. Relations entre les points de fusion et les poids moléculaires des acides normaux de la série oxalique, p. 578—580.

— Relations entre les points de fusion et les poids moléculaires des acides non normaux de la série oxalique, p. 580—593.

Raoult. Réponse aux „Réflexions de M. Ponsot sur les mesures cryoscopiques de M. Raoult", p. 610—638.

Archives de Genève. 1899. T. 7. Nr. 6.

Hurmuzescu. Sur la transformation des rayons X, p. 509—542.

Rec. des trav. chim. des Pays-Bas. 1899. T. 18. Nr. 3—4.

Spring, W. Sur la diffusion de la lumière par les solutions, p. 233—247.

Overs. K. Danske Vidensk. Selskabs. Forhandl. Kobenhavn. 1899.

Christiansen, C. Experimentalundersøgelse over Beröingselektricitetens Oprindelse, p. 153—167.

Bihang Ko. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Bd. 24. Afd. 2. 1898.

Lagergren, S. Zur Theorie der sogenannten Adsorption gelöster Stoffe, 39 pp.

— Über die beim Benetzen fein verteilter Körper auftretende Wärmetönung, 14 pp.

Thiessen, A. M. The Hysteresis of Iron and Steel at Ordinary Temperatures and at the Temperature of Solid Carbon Dioxide, p. 115—117.

Gressman, G. W. The Electrical Resistance of Lead Amalgams at low Temperatures, p. 117.

Merritt, E. The Resistance of Iron wires for Alternating Currents, p. 118—119.

Rosa, E. B. and A. W. Smith. On the Efficiency of Condensers, p. 119—120.

— — A Calorimetric Determination of the Energy Dissipated in Condensers, p. 120—121.

Eddy, H. T. On the Graphical Treatement of Mutually Inductive Circuits, with special Reference to the Case of Variable Frequency, p. 121.

Moreland, S. T. An Apparatus for Determining Coefficents of Induction, p. 121—122.

— An Apparatus for Demonstrating, in Alternating Currents, the Change of Phase due to either Inductance or Capacity, p. 122.

Morley, E. W., H. T. Eddy and D. C. Miller. On the Velocity of Light in a Magnetic Field: A Report of Experiments Made with the Aid of a Grant from the Research Fund of the Association, p. 123—124.

Goodwin, H. M. and G. K. Burgess. On the Osmotic Pressure of Certain Ether Solutions and its Relation to Boyle-Van't Hoff's Law, p. 124—125.

Goodwin, H. M. and M. de Kay Thompson. On the Dielectric Constant and Electrical Conductivity of Liquid Ammonia, p. 125—127.

Matthews, Ch. P. A Device for Recording Photometer Settings, p. 132—133.

Caldwell, F. C. Note on Effect of Silicon on Permeability of Cast Iron, p. 133—134.

Whitman, Fr. P. On the Brightness of Pigments by Oblique Vision, p. 134.

Hitchcock, R. A Method of Making Very Small Rods of Antimony and Bismuth for a Thermopile, p. 134.

Gray, Th. Some Measurements of Dielectric Strength, p. 134—135.

Webster, A. G. and B. F. Sharpe. A new Instrument for the measurement of the Intensity of sound, p. 136.

Webster, A. G. A new Chronograph and a Means of Rating Tuning-Forks, p. 136.

— A Geometrical Method for Investigating Diffraction by a Circular Aperture, p. 136.

Franklin, W. S. A Lecture-Room Experiment in Electrostatics, p. 136.

Rhoads, E. The Effect of Fibrous Structure in Iron on its Change in Length when Magnetized, p. 136.

Webb, H. S. Hysteresis Loss in Iron for very small Ranges of Induction, p. 137.

Clark, S. S. On a normal Curve of Magnetization of Iron, p. 137.

Anthony, W. A. Polarization in the $Zn—H_2SO_4$ Cell, p. 138—140.

Harkness, Wm. On Certain Formula relating to Continuous Current Electric Arc Lights, p. 140—142.

MacNutt, Barry. A Study of Galvanic Polarization, p. 143.

Brush, Ch. F. A new Gas, p. 143—153.

Guthe, K. E. Polarization and Internal Resistance of Electrolytic Cells, p. 153.

Patterson, Geo. W. and Karl E. Guthe. A new Determination of the Electrochemical Equivalent of Silver, p. 154—175.

Journal of the Chemical Soc. of London. Vol. 74. 1899. July.

Blyth, A. W. Estimation of boric acid mainly by physical processes, p. 722—725.

Chapman, D. L. The allotropic modifications of Phosphorus, p. 734—747.

Philosophical Magazine. Vol. 48. 1899. Nr. 290.

Waidner, Ch. W., Jr., and Fr. Mallory. A Comparison of Rowland's Mercury Thermometers with a Callendar-Griffith's Platinum Thermometer; a Comparison of the Platinum Thermometer with a Tonnelot Thermometer standardized at the Bureau International; and a Reduction of Rowland's Value of the Mechanical Equivalent of Heat to the Paris Nitrogen Scale, p. 1—46.

Milner, S. R. and A. P. Chattock. On the Thermal Conductivity of Water, p. 46—64.

Knott, C. G. Reflexion and Refraction of Elastic Waves, with Seismological Applications, p. 64—97.

Beattie, J. C. Leakage of Electricity from Charged Bodies at Moderate Temperatures, p. 97—106.

Love, E. F. J. The Joule-Thomson Thermal Effect; its Connexion with the Characteristic Equation, and some of its Thermodynamical Consequences, p. 106—115.

MacLean, G. V. Velocity of Electric Waves in Air, p. 115—132.

Starke, H. Reply to the Investigation of Mr. A. A. Campbell Swinton „on the Reflexion of Cathode Rays", p. 132—134.

Fisher, O. On the Residual Effect of a Former Glacial Epoch upon Underground Temperature, p. 134—143.

Barton, E. H. and W. B. Morton. On the Criterion for the Oscillatory Discharge of a Condenser, p. 143—148.

— — Supplementary Note to Paper „On the Criterion for the Oscillatory Discharge of a Condenser", p. 148—151.

Lord Rayleigh. The Theory of Anomalous Dispersion, p. 151—152.

Henderson, J. Cadmium Standard Cells, p. 152—156.

Chree, C. Denudation and Deposition, p. 156—158.

Nature. Vol. 60. 1899. Nr. 1544—1548.

Love, A. E. H. Fourier's series, p. 100—101.

Macintyre, J. The heating of the Anti-kathode in X-ray work, p. 101—102.

Lockyer, N. On some recent advances in spectrum analysis relating to inorganic and organic evolution, p. 103—108.
The height of the aurora, p. 130—133.
Darwin, H. The expansion of solids by heat, p. 149.
The Boyle Lecture on the perception of musical tone, p. 163—164.
Preston, Th. Magnetic perturbations of the spectral lines, p. 175—180.
Russel, W. J. Pictures produced on photographic plates in the dark. p. 208—210.

The Chemical News. Vol. 79. 1899. Nr. 2065—2066.

Vincent, J. H. On some photographic phenomena connected with the Colson-Russel effect, p. 302—303.

Johns Hopkins University Circulars. 18. 1899. Nr. 140.

Merrill, J. F. The effect of temperature pressure and used solutions on the deposit of Silver-Voltameters, p. 57—58.
Saunders, F. A. Note on the energy spectrum of a black body, p. 58.
— On the absorption of ice in the ultra-red, p. 58—59,
Reese, H. M. Notes on the Zeeman Effect, p. 59.
Potts, L. M. Electric absorption in condensers, p. 59—60.
Kinsley, C. Transference of heat in cooled metals, p. 60.
— A method of measuring the frequency of alternating currents, p. 60—61.

Science. IX. 1899.

Wood, R. W. The diffraction process of color photography, p. 859—862.

The Journ. of physical Chemistry. Vol. 3. 1899.

Clark, J. F. Electrolytic Dissociation and Toxic Effect, p. 263—317.
Haywood, J. K. Some Boiling-point Curves, p. 317—328.
Kortright, F. L. The Deliquescence of Potassium Nitrate, Sodium Nitrate, and Ammonium Nitrate, p. 328—334.
Saurel, Paul. On the Stability of Equilibrium of a One-component System, p. 334—337.

The Astrophysical Journal. Vol. 9. Nr. 5. 1899.

Runge, C. On the red end of the red Argon Spectrum, p. 281—284.
Russell, H. N. The atmosphere of Venus, p. 284—300.
Campbell, W. W. A comparison of the visual hydrogen spectra of the Orion nebula and of a Geissler tube, p. 312—317.

Vol. 10. Nr. 1. 1899.

Campbell, W. W. The influence of the Purkinje Phenomenon on observations of faint spectra, p. 22—25.
Mitchell, S. A. The direct concave grating spectroscope, p. 29—40.

Silliman's Journ. 1899. Vol. 8. Nr. 7.

Maclean, G. V. Velocity of electric waves in air, p. 1—17.

Rowland, H. A. and T. D. Penniman. Electrical measurements, p. 35—58.

De Forest, Lee. Reflection of Hertzian waves at the ends of parallel wires, p. 58—71.

Electrician. 1899. Vol. 43. Nr. 1101—1104.

Trouton, F. T. Electrolysis at places apart from electrodes, p. 294.

The Electro-Deposition of copper from solutions of its sulphate, p. 294—295.

Swinton, A. A. C. An improved liquid Interrupter for Rhumkorff coils, p. 332—333.

Kelvin. Magnetism and molecular rotation, p. 410—411.

The Physical Review. Vol. 8. 1899. Nr. 5.

Foster, W. The conductivity and dissociation of some electrolytes, p. 257—282.

Rosa, E. B. On the derivation of the equations of a plane electromagnetic wave, p. 282—297.

Weston, Ch. P. A determination of the modulus of elasticity for small loads, p. 297—304.

Franklin, W. S. and S. S. Clark. A normal curve of magnetization of iron, p. 304—310.

Webb, H. S. Determination of hysteresis loss in iron for small ranges of induction, p. 310—315.

Vol. 9. 1899. Nr. 1.

Shedd, J. C. An interferometer study of radiations in a magnetic field, p. 1—20.

Gressman, G. W. The electrical resistance of lead amalgams at low temperatures, p. 20—30.

Humphreys, W. J. The Wehnelt Electrolytik break, p. 30—41.

Foster, W. The Hydrolysis of stannic chloride, p. 41—57.

Journ. Americ. Chem. Soc. Vol. 21. 1899. Nr. 6.

Noyes, A. A. and E. S. Chapin. The effect of diionic electrolytes on the solubility of triionic electrolytes with different ions, p. 511—516.

Rendiconti della Reale Acad. di Roma. Vol. 8. 2. Sem. 1899. Heft 10—12.

Bellagamba. Sull influenza della pressione barometrica nelle determinazioni della componente orizzontale del magnetismo terrestre, p. 529—535.

Bruni e Gorni. Soluzioni solide e miscele isomorfe fra composti a catena aperta, saturi e non saturi, p. 570—579.

Garelli e Calzolari. Sul comportamento crioscopico di sostanze aventi costituzione simile a quella del solvente, p. 579—590.

Il Nuovo Cimento. T. 9. 1899. Nr. 5—6.

Battelli, A. e M. Pandolfi. Sull' illuminazione dei liquidi, p. 321—327.

Mathias, M. Osservazioni su una memoria del Professor Battelli, p. 327 —334.

Martini, T. Calore svolto nel bagnare le polveri. — Risposta alla Nota del Dottor Guido Ercolini, p. 334—335.

Majorana, Q. Sulla teoria del contatto, p. 335—354.

Lombardi, L. Sull' impiego dei condensatori nelle trasmissioni di energia elettrica a correnti alternate, e loro costruzione industriale, p. 354—381.

Macaluso, D. e O. M. Corbino. Sulle modificazioni che la luce subisce attraversando alcuni vapori metallici in un campo magnetico, p. 381 —384.

— — Sulla relazione tra il fenomeno di Zeeman e la rotazione magnetica anomala del piano di polarizzazione della luce, p. 384—389.

Malagoli, R. e C. Bonacini. Sul ripiegamento dei raggi Röntgen dietro gli ostacoli, p. 389—391.

Corbino, O. M. Sui battimenti luminosi e sull' impossibilità di produrli ricorrendo al fenomeno di Zeeman, p. 391—394.

Oddone, E. La misura relativa della gravità terrestre a Pavia, p. 394 —396.

Stefanini, A. Sulla distribuzione dell' induzione magnetica attorno ad un nucleo di ferro, p. 417—432.

Spadavecchia, G. Influenza del magnetismo sulle proprietà termoelettriche del bismuto e delle sue leghe, p. 432—446.

Ercolini, G. Calore svolto nel bagnare le polveri. — Replica al Prof. T. Martini, p. 446—448.

Oddone, E. Discussione sul potenziale elettrico nell' aria, p. 448—450.

Pochettino, A. Sulla dissociazione dell' ipoazotide, p. 450—454.

Gnesotto, T. Sull' impiego del microsismografo a due componenti per lo studio dei movimenti lenti del suolo, p. 454—461.

Dina, A. Determinazione della conduttibilità termica dell' ebanite e del vetro, p. 461—465.

Papanti, L. Sull' altimetria barometrica. — Brevi Note con tavole ipsometriche, p. 465—469.

II. Sonderabdrücke.

Abney. The theory of colour vision applied to modern colour photography (Roy. Instit. of Great Britain, Febr. 25. 1898), 8 pp.

Aimé, G. De l'influence de la pression sur les actions chimiques, avec une introduction par P. Duhem (Paris, A. Hermann, 1899), 32 pp.

Berg, O. Über die Bedeutung der Kathodenstrahlen für den Entladungsmechanismus (Vorl. Mitteil. Sepab. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. 11, Heft 2. 1899), p. 73—77.

Bergstrand, O. Recherches sur l'emploi de la photographie stellaire à la détermination des parallaxes des étoiles fixes (Upsala, E. Berling, 1899), 139 pp.

Dessau, B. Energetica (Suppl. Ann. all' Enciclopedià di Chimica **15.** *1898—1899), p. 257—285.*

Eder, J. M. Silbersubbromid im latenten Lichtbilde auf Bromsilber und die Silberkeim-Theorie (Photogr. Korresp. 1899), 2 pp.

Exner, S. Einige die Sinnesphysiologie betreffende Versuche (Ctrlbl. f. Physiologie 1899, Heft 26. Sepab.), 4 pp.

Hasselberg, B. Untersuchungen über die Spektra der Metalle im elektrischen Flammenbogen. V. Spektrum des Vanads (Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. **32,** *Nr. 2. 1899), 38 pp.*

Hele-Shaw, H. S. The motion of a perfect liquid (Roy. Instit. of Great Britain, Febr. 10. 1899), 16 pp.

Hlasek, S. Beitrag zur Bestimmung der reduzirten Skalendistanz beim Gebrauch sphärischer Deckgläser (Bull. Acad. Imper. Petersbourg 1898. Juni. **9.** *Nr. 1), p. 83—90.*

Kötter, F. Der Bodendruck von Sand in vertikalen cylindrischen Gefässen (Journ. reine u. angew. Mathem. **120.** *Heft 3. 1899), p. 189—241.*

Martand, P. Sur un phénomène de pseudoébullition de la poudre de charbon (La Nature **27.** *1899), p. 102—103.*

Petri, J. Inkonstanz des Erstarrungspunkts hochschmelzender Körper und Beiträge zur Kenntnis des Schwefels (Diss. Erlangen 1898), 56 pp.

Lord Rayleigh. Transparency and opacity (Roy. Instit. of Great Britain, March 24. 1899), 4 pp.

Richter, E. Epidiaskopischer Projektionsapparat gebaut von der optischen Werkstätte Carl Zeiss in Jena (Prometheus **10.** *1899. Nr. 37. Sepab.), 6 pp.*

Scheiner. Das Glühen der festen Körper (Himmel und Erde **11.** *1899), p. 433—440.*

Schmidt, A. Ein Bild des Sonnenballs (Deutsche Revue Juli 1899. Sep.), 10 pp.

Schwendt, A. Experimentelle Bestimmungen der Wellenlänge und Schwingungszahl höchster hörbarer Töne (Verh. Naturf. Ges. Basel **12.** *Nr. 2. 1899), 30 pp.*

Sperber, J. Eine neue Valenztheorie auf mathematisch-physikalischer Grundlage (Naturw. Wochenschr. **14.** *1899), p. 105—108, 249—252, 325—327.*

Valenta, E. Untersuchung einiger Theerfarbstoffe auf deren Sensibilisirungsvermögen für Bromsilber (Photogr. Korresp. 1899), 2 pp.

Villard, P. Redresseur cathodique pour courants induits (La Nature **27.** *1899), p. 97—98.*

Wegscheider, R. Welche chemischen Reaktionen verlaufen von selbst (Österr. Chemiker-Ztg. 1899. Nr. 10. Sepab.), 17 pp.

Wiechert, E. Grundlagen der Elektrodynamik (Festschrift zur Feier der Enthüllung des Gauss-Weber-Denkmals in Göttingen), 112 pp.

Wolff. Ergänzungsberichte zu dem Bericht der Artillerie-Prüfungs-Kommission vom 16. August 1897 über die im Jahre 1896—1897 auf dem Schiessplatze Cummersdorf stattgehabten Sprengungen mit belegten Sprengstoff-Magazinen. Über die Luftdruck- etc. Messungen, welche bei den Magazin-Sprengungen ausgeführt sind (Sepab.), 59 pp.

III. Neu erschienene Bücher.

Annals of the astronomical observatory of Harvard College. Vol. XXIII. Part 2: Discussion of observations made with the meridian photometer during the years 1882—1888. By E. C. Pickering and O. C. Wendell. 4°. p. 141—245 with 2 pl. 15 s. (Cambridge, publ. by the Observatory, 1899; London, W. Wesley.)

Annual report, eighteenth, of the united states geological survey to the secretary of the interior 1896—1897. Kl. fol. In 5 parts. Part I: Director's report, including triangulation and spirit leveling. 422 pp. Part III: Economic geology. 848 pp. Part IV: Hydrography. X u. 756 pp. (Washington, Government printing office, 1897 u. 1898.)

Barker, G. F. Röntgen rays, memoirs by Röntgen, Stokes and J. J. Thomson, transl. 76 pp. 60 cents. [Harper's scient. memoirs N. 1.] (New-York, Harper.)

Bos, Ch. et J. Laffargue. La distribution de l'energie électrique en Allemagne. VII u. 572 pp. avec 203 fig. Rel. fr. 22,00. (Paris, Masson et C.)

Clerc, L. P. La photographie des couleurs, préf. de G. Lippmann. 16°. 191 pp. (Paris, Gauthier-Villars.)

Cushing, H. C. Standard wiring for electric light and power. 16°. $ 1,00. (New-York, van Nostrand Co.)

Gildemeister, E. u. Fr. Hoffmann. Die ätherischen Öle. 8°. IV u. 910 pp. m. 4 Karten u. zahlreichen Abbldgn. M. 20,00; geb. M. 23,00. (Berlin, J. Springer, 1899.)

Handwörterbuch, Neues, der Chemie. Bearb. u. redig. von H. von Fehling. Nach dem Tode des Herausgebers fortgesetzt von C. Hell u. C. Haeussermann. 84. Lfg. (Bd. VII. Lfg. 2.) 8°. p. 97—192 m. i. d. Text eingedr. Abbldgn. M. 2,40. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1899.)

Hannequin, A. Essai critique sur l'hypothèse des atomes dans la science contemporaine. 2. éd. 461 pp. fr. 7,50. (Paris, Alcan.)

Heat and light. Model answers to. Lond. University Matric. Papers from 1891 to 1898. 130 pp. 2 s. (London, Clive.)

Hoff, J. H. van't. Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie. 2. Heft. Die chemische Statik. gr. 8. X u. 148 pp. m. i. d. Text eingedr. Abbldgn. M. 4,00. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn.)

Hospitalier, E. Formulaire de l'électricien. 17. année. 419 pp. fr. 5,00. (Paris, Masson et C.)

Jahrbuch der Chemie. Herausgeg. von R. Meyer. VIII. Jahrg. 1898. XII *u. 546 pp. M. 14,00; i. Lwd. geb. M. 15,00; i. Hlbfrz. geb. M. 16,00. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1899.)*

Jones, H. C. The modern theory of solution: memories by Pfeffer, van't Hoff, Arrhenius and Raoult, transl. XIII *u. 134 pp. $ 1,00. [Har-per's scient. memoirs N. 2.] (New-York, Harper.)*

Jude, R. H. Physics, experimental and theoretical. 3. ed. Vol. 1. Part I: Mechanics. 3 s. 6 d. Part II: Heat. 7 s. 6 d. Part III: Acoustics. 2 s. 6 d. Zusammen 950 pp. (London, Chapman.)

Maurain, Ch. Le magnétisme du fer (Scientia, partie physico-math. N. 2.) Cart. fr. 2,00. (Paris, Carré et Naud.)

Morgan, J. L. R. The elements of physical chemistry. 12°. VIII *u. 299 pp. $ 2,00. (New-York, J. Wiley & Sons; London, Chapman & Hall, 1899.)*

Moureu, Ch. Détermination des poids moléculaires. 156 pp. avec fig. fr. 5,00. (Paris, Carré et Naud.)

Muspratt's theoretische, praktische und analytische Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe. 4. Aufl. VII. Bd. 17. u. 18. Lfg., p. 1026—1152. 19. u. 20. Lfg., p. 1153—1280. Preis der Doppellieferung M. 2,40. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1899.)

Oeuvres complètes de Christiaan Huygens publiées par la Société Hollandaise des Sciences. T. VIII: Correspondance 1676—1684. 4°. 629 pp. (La Haye, M. Nijhoff, 1899.)

Piérard, E. La téléphonie. 2. éd. avec 318 fig. fr. 10,00. (Paris, Dunod.)

Poincaré, H. Cinématique et mécanismes potentiel et mécanique des fluides. 392 pp. avec 279 fig. fr. 15,00. (Paris, G. Carré & C. Naud, 1899.)

Publikationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Hrsg. von Dir. H. C. Vogel. Photographische Himmelskarte. Zone + 31° bis + 40° Deklination. I. Bd. gr. 4°. 1. Scheiner, J. 20 627 scheinbare rechtwinklige Koordinaten von Sternen bis zur 11. Grösse nebst genäherten Örtern für 1900. 0. XL *u. 473 pp. m. Fig. M. 25,00. Potsdam. (Leipzig, W. Engelmann in Komm.)*

Richter, M. M. Lexikon der Kohlenstoff-Verbindungen. 2. Aufl der „Tabellen der Kohlenstoff-Verbindungen nach deren empirischer Zusammensetzung geordnet". Lfg. 1 p. 1—80, Lfg. 2 p. 81—144, Lfg. 3 p. 145—208, Lfg. 4 p. 209—272. Preis jeder Lieferung M. 1,80. (Hamburg, L. Voss; London, Williams & Norgate; Paris, H. Le Soudier; New-York, G. E. Stechert, 1899.)

Ryrd, M. E. A laboratory manual in astronomy. 8°. IX *u. 273 pp. (Boston, Ginn & Co., 1899.)*

Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, herausgeg. von F. B. Ahrens. IV. Bd., 4. Heft: J. Schmidt, über die Pyrazolgruppe. gr. 8°. p. 115—170. (Stuttgart, F. Enke, 1899.)

Schmidt, W. Heron von Alexandria. [Aus: „Neue Jahrbücher für das klass. Altertum, Geschichte u. deutsche Litteratur"]. Lex. 8°. 15 pp. m. 39 Abbldgn. auf 3 Taf. M. 0,80. (Leipzig, B. G. Teubner, 1899.)

Suarez de Mendoza. L'audition colorée et les pseudosensations de couleurs associées aux perceptions objectives des sons. 2. éd. 250 pp. av. tableaux. fr. 7,50. (Paris, société d'éditions.)

Vogel, E. Taschenbuch der praktischen Photographie. Ein Leitfaden für Anfänger und Fortgeschrittene. 6. Aufl. 12°. VIII u. 308 pp. m. Abbldgn. u. 6 Taf. gbd. M. 3,00. (Berlin, G. Schmidt, 1899.)

Vogel, H. W. Handbuch der Photographie. 4. Aufl. III. Teil: Die photographische Praxis. (Schluss-)Abt. 2: Die photographischen Kopierverfahren mit Silber-, Eisen-, Chrom- u. Uransalzen. Herausgeg. von P. Hanneke. gr. 8°. X u. 158 pp. m. 32 Illustr. i. Text. M. 4,50; geb. 6,00. (Berlin, G. Schmidt, 1899.)

Warburg, E. Lehrbuch der Experimentalphysik für Studirende. 4. verb. u. verm. Aufl. gr. 8°. XX u. 400 pp. m. 408 Origin.-Abbldgn. i. Text. M. 7,00; gbd. M. 8,00. (Freiburg i. Br., J. C. B. Mohr, 1899.)

Wiedemann, E. u. H. Ebert. Physikalisches Praktikum mit besonderer Berücksichtigung der physikalisch-chemischen Methoden. 4. Aufl. gr. 8°. XXIX u. 574 pp. m. 366 Holzst. M. 10,00; gbd. M. 11,00. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn.)

Witz, A. Thermodynamique, à l'usage des ingénieurs. 2. éd. 203 pp. avec fig. fr. 2,50. (Paris, Masson & Cie.)

Wüllner, A. Lehrbuch der Experimentalphysik. 5. Aufl. IV. Bd.: Die Lehre von der Strahlung. 1. Hlbbd. gr. 8°. 512 pp. m. 147 Abbldgn. u. Fig. u. 1 lith. Taf. M. 7,00. (Leipzig, B. G. Teubner, 1899.)

Zenger, K. W. Die Meteorologie der Sonne und das Wetter im Jahre 1889, zugleich Wetterprognose für das Jahr 1899. gr. 8°. XI u. 82 pp. m. 1. Taf. M. 2,00. (Prag, F. Rivnáč.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Litteratur-Übersicht (September).

I. Journal-Litteratur.

Wiener Anzeiger. 1899. Nr. 18.

Meyer, St. Magnetisirungszahlen anorganischer Verbindungen, p. 223—224.
v. Lang, H. Longitudinale Töne von Kautschukfäden, p. 225.
Eder, J. M. u. E. Valenta. Das Spektrum des Broms (Tit), p. 225.
Billitzer, J. Über die Affinitätsgrössen gesättigter Fettsäuren, p. 239.
Wegscheider, R. Über die Veresterung der Kamphersäure, p. 240.

Ztschr. f. Math. u. Phys. 1899. Bd. 44. Nr. 4.

Lorenz, H. Dynamik der Kurbeltriebe, p. 177—194.

Monatshefte für Chemie. 1899. Bd. 20. Juni.

Bleier, O. u. L. Kohn. Über ein allgemein verwendbares Verfahren der Dampfdichtebestimmung unter beliebigem Druck, p. 505—539.

Liebig's Annalen. 1899. Bd. 308. Nr. 12.

v. Schilling, R. u. D. Vorländer. Die elektrolytische Leitfähigkeit der Hydroresorcine und δ-Ketonsäuren, p. 184—202.

Ostwald's Ztschr. f. physik. Chemie. 1899. Bd. 29. Nr. 3.

Starck, W. Neue Beiträge zur Kenntnis der Ionen verdünnter Schwefelsäure, p. 385—400.
Löwenherz, R. Versuche über die Zersetzbarkeit der Halogenverbindungen des Benzols, p. 401—422.
Schall, C. Über die Reibungen von Lösungen einiger Ester in unterkühltem Thymol, p. 423—428.
Bodenstein, M. Gasreaktionen in der chemischen Kinetik. IV. Bildung und Zersetzung von Selenwasserstoff, p. 429—448.
Dittrich, C. Die Uranylsalze vom physikalisch-chemischen Standpunkte aus betrachtet, p. 449—490.
Abegg, R. u. W. Seitz. Das dielektrische Verhalten einer krystallinischen Flüssigkeit, p. 491—493.
Wedell-Wedellsborg, P. S. Antwort an Hrn. Anton Scheye, p. 494—497.
Lehfeldt, R. A. Bemerkung über den Dampfdruck von Lösungen flüchtiger Substanzen, p. 498—500.
Masson, O. Über Ionengeschwindigkeiten, p. 501—526.
Knoblauch, O. Über die Zerstreuung elektrostatischer Ladungen durch Belichtung, p. 527—545.

Schenck, R. u. Fr. Schneider. Untersuchungen über die krystallinischen Flüssigkeiten. IV., p. 546.

Ztschr. f. anorganische Chemie. Bd. 21. 1899. Heft 2—3.

Werner, A. Beitrag zur Konstitution anorganischer Verbindungen. XVI. Mitteilung. Über komplexe Kobaltammoniakverbindungen. Unter Mitwirkung von F. Steinitzer und K. Rücker, p. 96—116.

— XVII. Mitteilung. Über Oxalatodiäthylendiaminkobaltisalze, von A. Vilmos, p. 145—159.

— XVIII. Mitteilung. Über Äthylendiamin- und Propylendiaminverbindungen von Salzen zweiwertiger Metalle. Experimentell bearbeitet von W. Spruck, W. Meyerle und J. Pastor, p. 201—241.

Küster, F. W. u. A. Thiel. Über ein neues Hydrat des Kaliumferrosulfats und über die Löslichkeitsverhältnisse der verschiedenen Hydrate dieses Salzes, p. 116—122.

Herz, W. Über Gleichgewichtserscheinungen zwischen Manganohydroxyl und Ammoniumsalzen, p. 241—250.

Richards, Th. W. u. Gr. P. Baxter. Revision des Atomgewichts von Kobalt. II. Mitteilung. Die Bestimmung des Kobalts im Kobaltbromid, p. 250—273.

Specketer, H. Über eine quantitative elektrolytische Trennungsmethode der Halogene Chlor, Brom, Jod, p. 273—298.

Chem. Centralbl. Jahrg. 1899. Bd. 2. Nr. 7.

Smolan, M. Smoluchowski R. v. Neuere Untersuchungen über die Wärmeleitung in Gasen, p. 353.

Ztschr. f. Instrumentenk. Jahrg. 19. 1899. Nr. 7—8.

Liebenthal, E. Lichtverteilung und Methoden der Photometrirung von elektrischen Glühlampen, p. 193—206, 225—240.

Die Thätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in der Zeit vom 1. Februar 1898 bis 31. Januar 1899, p. 206—217, 240—257.

Ztschr. f. Kryst. u. Min. 1899. Bd. 31. Nr. 5.

Tutton, A. E. Die thermische Deformation der krystallisirten Sulfate von Kalium, Rubidium und Cäsium, p. 426—457.

— Verbesserungen an dem Apparat zum Schneiden, Schleifen und Poliren genau orientirter Krystallplatten, p. 458—467.

Fock, A. Das krystallographische Verhalten der optisch-aktiven Körper und ihrer racemischen Verbindungen, p. 479—484.

v. Karnojitzky, A. Über die Beziehungen zwischen der Färbungsintensität und optischen Anomalien der Krystalle, p. 509.

Weiberg, S. Einige Beobachtungen über das Wachstum der Alaunkrystalle, p. 510.

— Über die Wachstumsgeschwindigkeit der Krystallflächen, p. 510.

Wulff, G. *Über die optischen Anomalien der Nitrate von Baryum, Strontium und Blei*, p. 511—512.
Michailowsky, G. *Krystallographische Untersuchungen organischer Verbindungen*, p. 512.
Orloff, P. *Über Veränderlichkeit der Krystallform des Chlornatriums in Bezug auf die Zusammensetzung und einige Eigenschaften der wässerigen Lösungen, aus welchen es sich ausscheidet*, p. 516—517.

Naturwissensch. Rundschau. 1899. Jahrg. 14. Nr. 30—36.

Berberich, A. *Die Atmosphäre des interplanetarischen Raumes und die Kometen*, p. 377—380.
Pockels, A. *Randwinkel gesättigter Lösungen an Krystallen*, p. 383.
Ewing, J. A. u. W. *Rosenhain*. *Die krystallinische Struktur der Metalle*, p. 392—395.
Schäfer, Cl. *Über einen einfachen Demonstrationsversuch mit flüssiger Luft*, p. 395.
Starck, W. *Überführung und Ionisation*, p. 405—408.
Linde, K. *Vorgänge bei Verbrennung in flüssiger Luft*, p. 409.
Keilhack. *Lumineszenz von Mineralien*, p. 415.
v. *Sterneck*, R. *Untersuchungen über den Zusammenhang der Schwere unter der Erdoberfläche mit der Temperatur*, p. 419—420.
Arons, L. *Über die direkte Verbindung von Aluminium und Stickstoff im elektrischen Licht*, p. 453—454.

Zeitschr. f. Elektrochemie. Jahrg. 6. 1899. Nr. 4—10.

Dietzel, A. *Über die elektrolytische Scheidung armen güldinischen Silbers*, p. 81—85.
Cohen, E. *Über elektrolytische Reaktionsgeschwindigkeit*, p. 85—87.
Kauffmann. *Über das Verhalten von Dämpfen gegen Tesla-Schwingungen*, p. 87—92.
Abegg. *Über komplexe Salze*, p. 92—99.
Knoblauch, O. *Über die Zerstreuung elektrostatischer Ladungen durch Belichtung*, p. 99—102.
Schall, C. *Zur Elektrolyse der Benzoësäure*, p. 102—103.
Sarghel, J. *Über die Elektrolyse der Bromide der Erdalkalien*, p. 149—159.
Norden, K. *Über den Vorgang an der Aluminiumanode*, p. 159—168.

Der Mechaniker. Jahrg. 7. 1899.

Levy, M. *Neue Röntgenröhre*, p. 166—167.

Verhandl. Deutsch. Physik. Gesellsch. Jahrg. 1. 1899.

Kohlrausch, F. *Gustav Wiedemann. Nachruf*, p. 155—167.
du *Bois*, H. u. A. P. *Wills*. *Zur thermometrischen und kryogenen Verwendung des Kohlensäureschnees*, p. 168—169.
Wills, A. P. u. O. *Liebknecht*. *Molekulare Susceptibilität paramagnetischer Salze*, p. 170—173.

Eder, J. Untersuchungen des Einflusses der vagabundirenden Ströme elektrischer Strassenbahnen auf erdmagnetische Messapparate, p. 174 —180.

Cady, W. Über die Energie der Kathodenstrahlen, p. 180—192.

Zeitschr. f. komprim. u. flüss. Gase. Jahrg. 3. 1899. Nr. 1—4.

Galitzin, Fürst B. Über einen Thermostaten für hohe Temperaturen, p. 49—52.

Mewes, R. Allgemeine Zustandsgleichung, p. 52—57.

Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen. Bd. 2. 1899. Nr. 4—6.

Gocht. Röntgographie oder Diaphragie, p. 138—140.

Walter. Physikalisch-technische Mitteilungen (Über die Natur der Röntgenstrahlen), p. 144—150.

Dessauer. Konstruktion eines neuen einfachen Röntgeninventariums, p. 15[illegible] —157.

Walter. Physikalisch-technische Mitteilungen (Röntgenröhren für starke Beanspruchung), p. 222—226.

Comptes rendus. 1899. T. 129. Nr. 3—9.

Berthelot. Sur les combinaisons du sulfure de carbone avec l'hydrogène et l'azote, p. 133—137.

— Remarques sur la combinaison de l'azote avec l'oxygène, p. 137—139.

Beaulard, F. Sur les formules de Massotti-Clausius et de Betti relatives à la polarisation des diélectriques, p. 149—152.

Bouty, E. Les gaz raréfiés possédent-ils la conductivité électrolytique? p. 152—155.

Guillaume, Ch. E. Sur les variations temporaires et résiduelles des aciers au nickel réversibles, p. 155—158.

Recoura, A. Sur l'acétate chromique, p. 158—161.

de Nikolaieve, W. Sur le champ magnétique à l'intérieur d'un cylindre creux par courn par un courant, p. 202—204.

Bouty, E. Sur la cohésion diélectrique des gaz raréfiés, p. 204—206.

Abraham et J. Lemoine. Disparition instantanée du phénomène de Kerr. p. 206—208.

Recoura, A. Sur les états isomériques de l'acétate chromiques. Acétate normal. Acétate anormal violet monoacide, p. 208—211.

Le Chatelier, H. Sur les changements d'état du fer et de l'acier, p. 279 —282.

Sacerdote, P. Sur les déformations électriques des diélectriques solides isotropes, p. 282—285.

Hemsalech, G. A. Sur les spectres des décharges oscillantes, p. 285—288.

Recoura, A. Sur les états isomériques de l'acétate chromique: acétate anormal violet biacide, acétate anormal vert monoacide, p. 288—291.

Berthelot. Déterminations thermochimiques. L'éthylène diamine, p. 3[illegible] —326.

Le Chatelier, H. Sur la dilatation du fer et des aciers aux températures élevées, p. 331—334.

Bertrand, G. Sur quelques propriétés de la dioxyacétone en relation avec le dégré d'agrégation moléculaire, p. 341—344.

Berthelot et Delépine. Recherches sur les dérivés métalliques de l'acétylène, p. 361—378.

Burgess, G. K. Méthode pour déterminer la constante newtonienne, p. 407—409.

Claude, G. Sur les propriétés magnétiques du fer aux basses températures, p. 409—412.

Appell, P. Sur la forme générale des équations de la Dynamique. p. 423—427.

Dewar. Solidification de l'hydrogène, p. 434.

Maltézos, C. Sur les battements des sons donnés par les cordes, p. 438—440.

Société française de Physique. 1899.

Berthelot, D. Sur le mélange des gaz, p. 1.

Dewar. Sur la liquéfaction de l'hydrogène, p. 2.

Cauro, J. Mesure des intensités des ondes sonores, p. 3.

— Vibration des plaques téléphoniques, p. 3.

Journal de Physique T. 8. 1899. Nr. 8.

Lippmann, G. Sur la mesure absolue du temps, déduite des lois de l'attraction universelle, p. 401—407.

Mathias, E. La constante a des diamètres rectilignes et les lois des états correspondants, p. 407—413.

Cauro, J. Mesures sur la microphone, p. 413—417.

Gautier, M. Sur le grand sidérostat de 1900, p. 417—431.

de Nikolaieve, Wladimir. Sur les actions mécaniques de la décharge disruptive, p. 431—434.

— Sur la production de la rotation électro-magnétique des électrolytes, p. 434.

Ann. de chim. et de phys. 1899. T. 17. Nr. 8.

Berthelot et G. André. Nouvelles recherches sur les chaleurs de formation et de combustion de divers composés azotés et autres, p. 433—461.

Leduc, A. Les chaleurs spécifiques des gaz et l'équivalent mécanique de la calorie, p. 484—510.

1899. T. 18. Nr. 9.

Gutton, G. Recherches expérimentales sur le passage des ondes électriques d'un conducteur à un autre, p. 5—76.

de Coppet, L. C. Réponse à la Note de M. Albert Dahms, p. 142—144.

Bull. de l'Ac. Roy. de Belgique. 1899. 69. Année. Bd. 37. Nr. 6—7.

Spring, W. Remarques sur une note récente de M. Pernter concernant la couleur bleue du ciel, p. 441—446.

de Hemptinne, A. Influence du magnétisme sur la luminescence des gaz, p. 447—479.

van der Mensbrugghe, G. Sur les nombreux effets de l'élasticité des liquides, p. 497—506.

Archives de Genève. 1899. T. 7. Nr. 7—8.

Tommasina, Th. Sur la nature et la cause du phénomène des cohéreurs, p. 133—137.

Dufour, H. Congélation de l'eau, p. 174—175.

Kool, C. J. Chemin moléculaire moyen dans les gaz, p. 180.

Lebedew, M. P. La pression de la lumière, p. 184.

Arch. Néerland. des sciences. 1899. T. 3. Nr. 1.

Schreinemakers, F. A. H. De l'équilibre dans les systèmes de trois constituants avec deux et trois phases liquides possibles. IV. Exemples expérimentaux, p. 1—63.

Siertsema, L. H. De l'influence de la pression sur la rotation naturelle du plan de polarisation dans les solutions de sucre de cane, p. 63—67.

Kon. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam. Verslagen der afd. Wis-en Natuurkunde, deel VIII. Mei-Juni. 1899.

(Die Arbeiten erscheinen auch in englischer Übersetzung.)

Siertsema, L. H. Metingen over de magnetische draaiing van het polarisatievlak in zuurstof bij verschillende drukkingen, p. 4—6.

Schreinemakers, F. A. H. Over het stelsel water, phenol, aceton, p. 6—9.

Holleman, A. F. Nitratie van benzoëzuur en van zijne methyl- en aethylesters, p. 9—10.

Steger, A. De invloed van water op de snelheid der aethervonning, p. 31—33.

Roozeboom, Bakhuis. Een voorbeeld van omzetting van Mengkristallen in verbinding, p. 33—36.

Cohen, E. en C. van Eyck. De enantiomorphie van het tin, p. 36—40.

Onnes, Kamerlingh. Standaard gasmanometers (nauwkeurigheidspiëzometers met veranderlijk volume voor gassen), p. 45—57.

Quint, N. Isothermenbepalingen voor mengsels van chloorwaterstof en aethaan, p. 57—69.

Lorentz, H. A. De elementaire theorie van het verschijnsel van Zeeman. Antwoord op eene bedenking van Poincaré, p. 69—86.

Journal of the Chemical Soc. of London. Vol. 74. 1899. Aug.-Sept.

McKenzie, A. Active and inactive Phenylalkyloxyacetic acids, p. 753—771.

Fortey, E. C. Action of Light and of Oxygen on Dibenzyl Ketone, p. 871—873.

Young, S. and E. C. Fortey. The Vapour Pressures, Specific Volumes and Critical Constants of Hexamethylene, p. 873—883.

Lang, W. R. and A. Rigaut. The Composition and Tensions of Dissociation of the Ammoniacal Chlorides of Cadmium, p. 883—887.

Cohen, J. B. and F. W. Skirrow. The Aluminium—Mercury Couple. Part I. Action of Sulphur Chloride on some Hydrocarbons in presence of the Couple, p. 887—893.

Cohen, J. B. and H. D. Dakin. The Aluminium—Mercury Couple. Part II. The Action of Bromine on Organic Compounds in pressence of the Couple, p. 893—896.

Philosophical Magazine. Vol. 48. 1899. Nr. 291—292.

Whitehead, C. S. On the Effect of a Solid Conducting Sphere in a Variable Magnetic Field on the Magnetic Induction at a Point outside, p. 165—180.

Kuenen, J. P. and W. G. Robson. On the Mutual Solubility of Liquids. — Vapour-pressure and Critical Points, p. 180—204.

Davies, B. A new form of Amperemeter and Voltmeter with a Long Scale, p. 204—213.

Rose-Innes, J. and S. Young. On the Thermal Properties of Normal Pentane. Part II, p. 213—215.

Lehfeld, R. A. Note on the Vapour-Pressure of Solutions of Volatile Substances, p. 215—218.

Wood, R. W. Photography of Sound-Waves by the „Schlieren-Methode", p. 218—227.

Lord Kelvin. On the Application of Force within a Limited Space, required to produce Spherical Solitary Waves, or Trains of Periodic Waves, of both Species, Equivoluminal and Irrotational, in an Elastic Solid, p. 227—236.

— Magnetism and Molecular Rotation, p. 236—240.

Majorana, Q. On the Contact Theory. Part I and II, p. 241—255.

— On the Contact Theory (Attraction of Unlike Metals). Part III, p. 255—262.

Lamb, C. G. On the Distribution of Magnetic Induction in a Long Iron Bar, p. 262—271.

Fleming, J. A., A. W. Ashton and H. J. Tomlinson. On the Magnetic Hysteresis of Cobalt, p. 271—279.

Trowbridge, J. and I. C. Howe. Explosive Effect of Electrical Discharges, p. 279—286.

Rose-Innes, J. On the Ratio of the Specific Heats of Air, p. 286—288.

Tsuruta, K. Thermodynamic Notes (Nr. 1). On the Alleged Sign of „Specific Heat of Saturated Ether Vapour", p. 288—298.

Michell, A. G. M. Elastic Stability of Long Beams under Transverse Forces, p. 298—303.

Reese, H. M. Note on the Zeeman Effect, p. 317—319.

Chabot, J. J. T. A possible Mechanism of Magnetisation, p. 319—320.

Nature. Vol. 60. 1899. Nr. 1549—1552.

Bidwell, Sh. and C. G. Knott. Magnetic strain in bismuth, p. 222.

Edser, E. A lecture experiment on the relative thermal conductivities of various metals, p. 244—245.

Turner, D. The electrical resistance of blood, p. 245.
Perry, J. The life of a star, p. 247—252.
Machines for the liquefaction of gases, p. 268—269.
Ayrton, W. E. The reason of the hissing of the electric arc, p. 282—286, 302—308.
Cornu, A. The wave theory of light: its influence on modern physics, p. 292—297.

The Chemical News. Vol. 80. 1899. Nr. 2067—2073.

Chem. Soc. June 15. Wildermann, M. The velocity of reaction before complete equilibrium, p. 31—32. — Blyth, A. W. The ultraviolet absorption spectra of Albumenoids in relation to that of Tyrosin, p. 32.
Crookes, W. Photographic researches on phosphorescent spectra. — On Victorium, a new element associated with Yttrium, p. 49—52.
Archibald, E. H. On a test by the freezing point method, of the ionisation coefficients determined by the conductivity method for solutions containing Potassium and Sodium Sulphates, p. 68—69, 76—77.
Dewar. Solidification of Hydrogen, p. 73.
Pierron, P. On the electrolysis of Thiosulphate of Ammonium, p. 73—74.
Howe, J. L. The place of the new constituents of the atmosphere in the periodic system, p. 74—76.

Science. IX. 1899.

Thompson, E. The field of experimental research, p. 236—245.

Silliman's Journ. 1899. Vol. 8. Nr. 8.

Ewell, A. W. Rotatory polarization of light in Media subjected to torsion, p. 89—101.

The Physical Review. Vol. 9. 1899. Nr. 2.

Magie, W. Fr. The specific heat of solutions, which are not electrolytes, p. 65—86.
Shedd, J. C. An interferometer study of radiations in a magnetic field II., p. 86—116.
Stevens, J. S. and H. G. Dorsey. The effect of magnetization upon the elasticity of rods, p. 116—121.
Quick, R. W. On freezing and boiling water simultaneously, p. 121—123.

Journ. Americ. Chem. Soc. Vol. 21. 1899. Nr. 7—9.

Wiley, H. W. The influence of temperature on the specific rotation of sucrose and method, of correcting readings of compensating polariscopes therefor, p. 568—596.
Speyers, C. L. On van't Hoff's equation and the molecular weights of liquids, p. 725—732.
Tingle, A. The influence of substituents on the electrical conductivity of benzoic acid, p. 792—804.

Il Nuovo Cimento. T. 10. 1899. Nr. 7—8.

Lauricella, G. Sull' integrazione delle equazioni dell' equilibrio dei solidi elastici isotropi per dati spostamenti in superficie (Parte II), p. 5—20.

Righi, A. Sull' assorbimento della luce per parte di un gas posto nel campo magnetico, p. 20—42.

Martini, T. Breve replica alla riposta del Dott. Ercolini, p. 42—43.

Florio, F. Studi su di una classe di dinamo a correnti continue, p. 43—47.

Pochettino, A. Sullo smorzamento delle vibrazioni in un risonatore acustico, p. 47.

Lussana, S. Influenza della pressione sulla resistenza elettrica dei metalli, p. 73—85.

Almansi, E. Influenza della deformazioni elastiche sul movimento di un pendolo a reversione, p. 85—112.

Righi, A. Sopra un curioso fenomeno osservato facendo passare una corrente elettrica in un tubo a gas rarefatto, p. 112—115.

— Intorno alla questione della produzione di un cambo magnetico, per opera di un raggio luminoso polarizzato circolarmente, p. 115—117.

Pettinelli, P. Sopra alcune proprietà termiche dell' aria scintillata, p. 117—120.

Guglielmo, G. Intorno ad alcune nuove forme di pompe di Sprengel e ad alcune forme semplici di tubi Röntgen, p. 120—127.

Incisa, C. Carlo. Sopra un sistema di conduttura sotterranea protetta per tramvie elettriche urbane, p. 127—128.

Bull. de l'Acad. Imp. d. sciences de St. Petersbourg. 1899. 5. Série. Tome 10. Jan.-März.

Nr. 1. Beketor, N. Direkte Bestimmung der Bildungswärme von Haloïdsalzen. Bromaluminium (russ.).

Nr. 2. Gustavson, G. Kritische Untersuchung der Versuche von A. A. Wolkow und B. N. Menschutkin über Bildung von Propylen bei Einwirkung von Zinkstaub und Alkohol auf Trimethylenbromid (russ.).

Nr. 3. Wasiljew, A. Beobachtungen der Perseïden 1895—1896 (russ.).

Sokolow, A. Beobachtungen der kleinen Planeten am 15 Zöller des Pulkowaer Observatoriums im Jahre 1898.

Journal „Elektritschestro“ (Die Elektricität). Jan.-Mai. 1899.

Lebedinsky, W. Übersicht über die Fortschritte der Elektricitätslehre und Elektrotechnik im Jahre 1898.

— Elektrische Schwingungen im Leiter.

Hurwitsch, L. Die Anlage elektrochemischer Laboratorien.

Reiwall, J. Über elektrische Akkumulatoren.

Baljasni, W. Wiederholung Planté'scher Versuche.

Lebedinsky, W. X-Erscheinungen.

II. Sonderabdrücke.

du Bois, H. Die moderne Theorie des Magnetismus (Jahresber. Deutsch. Math. Ver. **7**, 1899), p. 90—97.

Bouwman, E. Nawerking van Torsie en logarithmisch Decrement bij Forsieslingeringen van dunne draden (Diss. Groningen 1899), 160 pp.

Eder, J. M. u. E. Valenta. Das Spektrum des Chlors (Denkschrift K. Akad. Wien **68**, 1899. Sep.), 11 pp.

Emden, R. Über die Ausströmungserscheinungen permanenter Gase (Habilitationsschrift München 1899), 95 pp.

Görges, H. Die praktische Berechnung der Dynamomaschinen, insbesondere für Gleichstrom (Jahresber. Deutsch. Math. Ver. **7**, 1899), p. 97—112.

Hall, E. H. and C. H. Ayres. On the thermal conductivity of cast iron (Proceed. Am. Acad. Arts and Sciences **34**, Nr. 11. 1899), p. 293—308.

Hoitsema, C. Über die Stabilität von Schiesswolle und rauchschwachen Pulver (Ztschr. f. angew. Chem. 1899. Heft 30. Sep.), 6 pp.

Klein, F. Universität und Technische Hochschule (Jahresber. Deutsch. Math. Ver. **7**, 1899), p. 39—50.

— Über Aufgabe und Methode des mathematischen Unterrichts an den Universitäten (Ibid.), p. 126—138.

Meyer, W. F. Zur Ökonomie des Denkens in der Elementarmathematik (Ibid.), p. 147—154.

Neumann, E. Zur Poisson'schen Theorie der Elektrostatik, insbesondere über die elektrische Verteilung auf einem von drei Kugelflächen begrenzten Konduktor (Journ. reine u. angew. Math. **120**, Heft 4. 1899), p. 277—305.

Pietzker, Fr. Über die Behandlung des Imaginären im Unterricht der höheren Schulen (Jahresber. Deutsch. Math. Ver. **7**, 1899), p. 154—156.

Pringsheim, A. Zur Frage der Universitätsvorlesungen über Infinitesimalrechnung (Ibid.), p. 138—147.

Puschl, C. Über Strahlung, Temperatur und specifische Wärme (Jahresber. Gymn. Seitenstetten 1899. Sep.), 22 pp.

Righi, A. Sull' assorbimento della luce per parte di un gas posto nel campo magnetico (Rend. Accad. Bologna 1899. Sep.), 27 pp.

Schincaglia, J. Ricerche sperimentali sulla luce fluorescente nei solidi (Bologna. Sep.), 22 pp.

Schotten, H. Über die Wechselbeziehung zwischen Universität und höheren Schulen auf dem Gebiet der Mathematik (Jahresber. Deutsch. Math. Ver. **7**, 1899), p. 146—147.

Slotte, K. F. Über die Elasticität der Metalle (Acta Soc. Scien. Fennicae **26**, Nr. 5, 1899. Sep.), 33 pp.

— Zur kinetischen Theorie der festen Körper (Sep. Festschrift zum 50 jährigen Jubiläum des Polytech. Helsingfors 1899), 20 pp.

Voigt, W. Weiherede bei der am 17. Juni dieses Jahres vollzogenen Enthüllung des Gauss-Weber-Denkmals in Göttingen (Ztschr. Ver. deutsch. Ing. 43, 1899. Sep.), 3 pp.

Wegner, R. Der Wegner-Motor. Eine neue Wärmekraftmaschine für kleinste und grösste Ausführungen mit bisher unerreichter Wärmeausnutzung (Britz bei Berlin 1899. Selbstverlag), 23 pp.

III. Neu erschienene Bücher.

d'Alembert. Abhandlung über Dynamik. (Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften Nr. 106.) 8°. 210 pp. m. 4 Taf. M. 3,60. (Leipzig, W. Engelmann, 1899.)

Apollow, G. Die Zukunft der Erde und die gegenwärtige Zeit des Mondes. Eine Hypothese [russ.]. 51 pp. 25 Kp. (Saratow, Kudrjauzew, 1899.)

Beaulard. F. La décharge électr. dans les gas raréfiés (rayons de cathode et r. de Röntgen). [Extr. d. Annales de l'université de Grenoble.] 368 pp. (Paris, Gauthier-Villars.)

Bernoulli, J. Wahrscheinlichkeitsrechnung (Ars conjectandi). [1713.] 4 Tle. m. dem Anh.: Brief an e. Freund üb. das Ballspiel. Übers. u. hrsg. v. R. Haussner. Mit Fig. 2 Bde. 334 pp. M. 5,20. [Ostwald's Klassiker Nr. 107—8.] (Leipzig, W. Engelmann.)

Bouty, E. Progrès de l'électricité: oscillations hertziennes, rayons cathodiques, rayons x. (Jamin et Bouty, II. suppl.) 213 pp. 2 pl. fr. 3,50. (Paris, Gauthier-Villars.)

Budde, W. Physikalische Aufgaben für die oberen Klassen höherer Lehranstalten. Aus den bei Entlassungsprüfungen gestellten Aufgaben ausgewählt und mit Hinzufügung der Lösungen zu einem Übungsbuche vereinigt. 3. abgeänd. u. verm. Aufl. gr. 8°. XVI u. 151 pp. brosch. M. 2,00; gbd. M. 2,40. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1899.)

Burbury, S. H. Treatises on the Kinetic theory of Gases. 166 pp. 8 s, (London, C. J. Clay.)

Chwolson, O. D. Kursus der Physik [russ.]. II. Teil: Lehre vom Schall. Lehre von der strahlenden Energie. 701 pp. m. 597 Textfig. — III. Teil: Lehre von der Wärme. 677 pp. m. 230 Textfig. 5 Rbl. pro Band. (St. Petersburg, K. L. Ricker, 1899.)

Crew, H. Elements of Physics for use in high schools. XIV u. 347 pp. $ 1,10. (New-York. Macmillan.)

Domagarow, Ar. Elemente der Mechanik [russ.]. II. Teil: Kinematik. Herausgeg. vom Institut der Wegebauingenieure. 212 pp. (St. Petersburg, 1899.)

Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen. gr. 8°. I. Teil: Reine Mathematik. Herausgeg. von H. Burkhardt u. W. F. Meyer. II. Bd.: Analysis. Redig. von H. Burkhardt. 1. Heft, p. 1—160. M. 4,80. (Leipzig, B. G. Teubner, 1899).

Encyklopädie der Naturwissenschaften. III. Abt. 46., 47., 48. Lfg., enthält: Handwörterbuch der Astronomie 16., 17., 18. Lfg., gr. 8°. p. 273—496 u. X pp. u. p. 1—112. (Breslau, E. Trewendt.)

Erdmann, H. Anleitung zur Herstellung und Untersuchung chemischer Präparate. Ins Russische übersetzt von J. J. Posner unter Mitwirkung von A. P. Lidow. 72 pp. u. 10 Textfig. 80 Kp. (Moskau, Kortschagin, 1899.)

Gerard, E. Elektrische Messungen. Vorlesungen, gehalten am El. Inst. zu Lüttich. Ins Russische übersetzt und ergänzt von P. D. Woinarowski. 406 pp. u. 225 Abbldgn. 3 Rbl. (1898.)

Gibbs, J. Willard. Equilibre des systèmes chimiques, trad. p. H. Le Chatelier. 211 pp. fr. 5,00. (Paris, Carré et Naud.)

Guldberg, C. M., u. P. Waage. Untersuchungen über die chemischen Affinitäten. Abhandlungen aus den Jahren 1864, 1867, 1879. Übers. u. hrsg. v. R. Abegg. Mit 18 Taf. 182 pp. M. 3,00. [Ostwald's Klassiker Nr. 104.] (Leipzig, W. Engelmann.)

v. Helmholtz, H. Wechselwirkung der Naturkräfte. Ins Russische übersetzt von L. A. Löwenstern. 32 pp. 25 Kp. (Moskau 1899.)

Hobbs, W. R. P. Arithmetik of Electrical Measurments. Examples fully worked. 7. ed. 112 pp. 1 s. (London, Marby.)

Holsten, G. W. Verzeichnis der russischen, deutschen, französischen und englischen elektrotechnischen Litteratur [russ.]. 16°. 109 pp. 35 Kp. (Herausgeg. vom Journ. „Techn. Bibliographie" 1899.)

Hurst, G. H. Handbook of the Theory of Colours 10 col. pl., 72 illustr. 7 s. 6 d. (London, Scott, Grenwood.)

Jahrbuch, deutsches meteorologisches, für 1897. Meteorologische Station I. Ordnung in Magdeburg, Jahrbuch der meteorologischen Beobachtungen der Wetterwarte der Magdeburger Zeitung im Jahre 1897. Hrsg. von Rud. Weidenhagen. XVI. Bd. XVII. Jahrg. gr. 4°. VIII u. 87 pp. m. Kurven. Kart. M. 6,00. (Magdeburg. Faber'sche Buchdr.)

Kossonogow, J. J. Atmosphärische Elektricität und Erdmagnetismus [russ.]. 180 pp. u. 6 Taf. (Kiew, Druck v. Tschokoshow, 1899.)

Kurilow, W. Experimentaluntersuchung über das chemische Gleichgewicht in einem System von 2 und 3 Stoffen [russ.]. 97 pp. m. 16 Textfig. 2 Rbl. 40 Kp. (St. Petersburg, 1899.)

Lubawin, N. N. Technische Chemie. II. Teil: Leichte Metalle [russ.] 970 pp. 5 Rbl. (Moskau, Universitätsdruckerei, 1899.)

Pogolrjelsky. Elektrophotosphenie und Energographie als Beweise für die Existenz einer physiologisch polaren Energie oder des sogenannten tierischen Magnetismus und dessen Bedeutung für die Heil- und Naturkunde [russ.]. 105 pp. m. 48 Photogr. u. 2 Phototypien. (St. Petersburg, Druck von Demakow, 1899.)

Reformatsky, S. u. J. Michailenko. Tabelle für die qualitative chemische Analyse. 44 pp. (Kiew, 1899.)

Woinarowsky, P. D. Elemente einer Theorie der elektrischen und magnetischen Erscheinungen. II. Teil: Theoretischer und praktischer Kurs der Elektrotechnik. 270 pp. m. 94 Textfig. 1 Rbl. 80 Kp. (St. Petersburg, Ricker.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Litteratur-Übersicht (Oktober).

I. Journal-Litteratur.

Sitzungsber. d. Münchener Akad. Bd. 29. 1899. Nr. 3.

Fomm, L. Über eine neue Erscheinung bei elektrischen Entladungen in verdünnten Gasen, p. 365—367.

Sitzungsberichte d. K. Akademie d. Wissensch. Wien. Bd. 108. 1899.

Jäger, G. Zur Grösse der Moleküle, p. 54—57.
— Über den Einfluss des Molekularvolums auf die innere Reibung der Gase, p. 447—455.

Grunert's Archiv. Bd. 17. Nr. 2. 1899.

Schulze, E. Die Bahn- und Integralgleichungen eines Punktes in einem n-dimensionalen Raum, p. 175—190.
Schwartze, Th. Dynamische Betrachtungen, p. 205—214.

Ztschr. f. d. phys. u. chem. Unterr. Jahrg. 12. 1899.

Borgesius, A. H. Neue Wellenmaschinen, p. 255—259.
Möller, M. u. B. Schmidt. Apparat zur Veranschaulichung elektrischer Ströme durch Luftströme, p. 259—265.
Richter, A. Unterrichtsmodell eines Gasmotors, p. 265—267.
Kleinpeter, H. Über das Prinzip der Erhaltung der Energie, p. 267—269.
Münch, L. Über die Bedeutung der Exponentialreihe in der Physik, p. 269—272.
Dunker, K. Schulversuche mit der Influenz-Elektrisirmaschine, p. 272—279.
Travnicek, J. Leuchterscheinungen in verdünnter Luft bei geringer Spannung, p. 279—281.

Wied. Ann. d. Phys. u. Chem. 1899. Bd. 69. Heft 1.

König, W. Dispersionsmessungen am Gyps, p. 1—11.
Kösters, W. Über die elektrische Ladung elektrolytisch frisch hergestellter Gase, p. 12—33.
Patterson, G. W. Experimentelle und theoretische Untersuchung über das Selbstpotentential, p. 34—65.
Wiedeburg, O. Über Zustandsgleichungen und Energiegleichungen, p. 66—82.

Elster, J. u. H. Geitel. Weitere Versuche an Becquerelstrahlen, p. 83 —90.

Giesel, F. Einiges über das Verhalten des radioaktiven Baryts und über Polonium, p. 91—94.

Kaufmann, W. Über die diffuse Zerstreuung der Kathodenstrahlen in verschiedenen Gasen, p. 95—118.

Riecke, E. Über den in Radiometern auftretenden Druck, p. 119—124.

Coolidge, W. D. Dielektrische Untersuchungen und elektrische Drahtwellen, p. 125—166.

Ewers, P. Zur Mechanik der Kanal- und Kathodenstrahlen, p. 167—199.

Ebert, H. Das Entwicklungsgesetz des Hittorf'schen Kathodendunkelraums, p. 200—219.

Berendsen, O. Beiträge zur Kenntnis der Becquerelstrahlen, p. 220—235.

Meyer, St. Magnetisirungszahlen anorganischer Verbindungen, p. 236—263.

Emden, R. Über die Ausströmungserscheinungen permanenter Gase, p. 264—289.

Voigt, W. Bemerkung über die bei dem Zeeman'schen Phänomen stattfindenden Intensitätsverhältnisse, p. 290—296.

— Zur Theorie der Einwirkung eines elektrostatischen Feldes auf die optischen Eigenschaften der Körper, p. 297—318.

Sundorph, Th. Die Ursache der Veränderung des Leitvermögens in Bleisuperoxyd, p. 319—323.

Voigt, W. Erwiderung, p. 324—326.

Wind, C. H. Über die Deutung der Beugungserscheinungen bei Röntgenstrahlen, p. 327.

Chemische Berichte. 1899. Jahrg. 32.

Marckwald, W. u. A. McKenzie. Über eine prinzipiell neue Methode zur Spaltung racemischer Verbindungen in die aktiven Bestandteile, p. 2130—2136.

Lohse, O. Über Asbestfilter, p. 2142—2146.

Roozeboom, H. W. Bakhuis. Erkennung von Racemkörpern in festem und flüssigem Zustande, p. 2177—2178.

Winkler, Cl. Die elektrolytische Metallfällung unter Anwendung von Elektroden aus Platindrahtgewebe, p. 2192—2194.

Kipping, J. S. u. W. J. Pope. Zur Erkennung von Racemkörpern, p. 2225—2227.

Ostwald's Ztschr. f. physik. Chemie. 1899. Bd. 29. Nr. 4.

Schreinemakers, F. A. H. Gleichgewichte im System: Wasser, Phenol und Anilin, p. 577—603.

Euler, H. Dissociationsgleichgewicht starker Elektrolyte, p. 603—613.

Jakowkin, A. A. Über die Hydrolyse des Chlors, p. 613—658.

Bose, E. Beitrag zur Diffusionstheorie, p. 658—661.

Meyerhoffer, W. Über die die Umwandlung des Boracits begleitende Volumänderung, p. 661—665.

Bodenstein, M. Gasreaktionen in der chemischen Kinetik. V., p. 665 —700.

Kahlbaum, G. W. A. Bemerkung wider Hrn. Heinrich Debus, p. 700—705.

Stillmann, J. M. u. R. E. Swain. Die Schmelzwärme des Naphtylamins und des Diphenylamins in Beziehung zu deren Molekulargefrierpunktserniedrigungen, p. 705—711.

Duhem, P. Zur Frage von den „falschen Gleichgewichten", p. 711—715.

Centnerszwer, M. Über Schmelzpunkte von Gemengen optischer Antipoden, p. 715—726.

Schükarew, A. Über das elektrolytische Potential und seine Anwendung, p. 726—730.

Dühring, U. Berichtigung (gegenüber Hrn. G. Kahlbaum), p. 730—731.

Ztschr. f. anorganische Chemie. Bd. 21. 1899. Heft 4.

Weber, O. H. Über die Änderungen der freien Energie bei geschmolzenen Halogenverbindungen einiger Metalle, p. 305—361.

Ztschr. f. Instrumentenk. Jahrg. 19. 1899. Nr. 9.

Hecker, O. Untersuchung von Horizontalpendelapparaten, p. 261—269.

Harting, H. Über ein astrophotographisches Objektiv mit beträchtlich vermindertem sekundärem Spektrum, p. 269—272.

Archiv für wissensch. Photogr. I. 1899. Nr. 7—9.

Precht, J. Die chemische Wirkung des roten Lichts, p. 187—192.

Mercator, G. Silberkeim und Silberhaloidtheorie, p. 199—205.

Chabot, J. J. T. Vakuumröhre mit heizbarer Kathode, p. 206—207.

Ztschr. f. Kryst. u. Min. 1899. Bd. 31. Nr. 6.

Vater, H. Über den Einfluss der Lösungsgenossen auf die Krystallisation des Calciumcarbonats. Teil VIII. Über die Einwirkung von Alkalicarbonatlösungen auf Gyps und Anhydrit, p. 538—579.

Traube, H. Die pyroelektrischen Eigenschaften des Titanits und des Strontiumbitartrats, p. 624.

— Über das optische Drehungsvermögen von Körpern im krystallisirten und im amorphen Zustande, p. 624—626.

Naturwissensch. Rundschau. 1899. Jahrg. 14. Nr. 37—39.

Berberich, A. Die veränderlichen Sterne, p. 465—466, 481—484.

Boltzmann, L. Über die Entwicklungen der Methoden der theoretischen Physik in neuerer Zeit, p. 493—498, 505—508, 517—520.

Zeitschr. f. Elektrochemie. Jahrg. 6. 1899. Nr. 11—13.

Garrard, Ch. C. Über die Zersetzungsspannung fester und geschmolzener Elektrolyte, p. 214—216.

Physikalische Zeitschrift. Jahrg. 1. 1899. Nr. 1—2.

Barus, C. Die Einwirkung des Wassers auf heisses Glas, p. 3—5.

Schaum, K. Über Bewegungserscheinungen sich auflösender Krystalle, p. 5—7.

Wachsmuth, R. u. K. Bergwitz. Eine Kapazitätsbestimmung mit Hilfe der elektrischen Doppelbrechung, p. 7—8.

Reinke, C. Über Wellenströme, p. 8—10.

Riecke, E. Zur Dynamik der Serienschwingungen eines Linienspektrums, p. 10.

Wien, W. Über die bei der elektrischen Entladung entwickelte Wärme, p. 10—11.

Elster, J. u. H. Geitel. Über einen Apparat zur Messung der Elektricitätszerstreuung in der Luft, p. 11—14.

van der Lee, N. J. Der Einfluss von Druck auf die kritische Mischungstemperatur, p. 14—15.

Heydweiller, A. Beobachtungen über die elektrostatische Ablenkung der Kathodenstrahlen, p. 15—16.

Giesel, F. Über Radium und Polonium, p. 16—17.

Abegg, R. u. E. Bose. Über die Beeinflussung der Diffusionsgeschwindigkeit von Elektrolyten, durch gleichionige Zusätze, p. 17—18.

Battelli, A. u. L. Magri. Über die Anoden- und Kathodenstrahlen, p. 18—20.

Thomson, J. J. Über die Masse der Träger der negativen Elektrisirung in Gasen von niederen Drucken, p. 20—22.

Kaufmann, W. Über Ionenwanderung in Gasen, p. 22—26.

Comptes rendus. 1899. T. 129. Nr. 10—14.

Dewar, J. Sur la solidification de l'hydrogène, p. 451—455.

Appell, P. Sur une forme nouvelle des équations de la Dynamique, p. 459—460.

Considère. Variations de volume des mortiers de ciment de Portland, résultant de la prise et de l'état hygromètre, p. 467—471.

de Nicolaiève, W. Sur diverses expériences destinées à confirmer l'hypothèse d'Ampère relative à la direction de l'action élémentaire électromagnétique, p. 475—477.

Poisson, G. Sur l'identité de solution de certains problèmes d'élasticité et d'hydrodynamique, p. 513—515.

Journal de Physique T. 8. 1899. Nr. 9.

Sacerdote, P. Déformation électrique des diélectriques solides isotropes, p. 457—471.

Guillet, A. Détermination directe d'un kilohm absolu, p. 471—477.

Gautier, P. Dressage mécanique des surfaces optiques, p. 477—483.

Caro, J. Mesure de l'intensité des ondes sonores, p. 483—485.

— Vibration des plaques téléphoniques, p. 485—486.

Barker, E. Raymond. Sur les courants telluriques de l'Atlantique, p. 486—490.

Ann. de chim. et de phys. 1899. T. 18. Nr. 10.

Pellat, H. Polarisation réelle des diélectriques. Conséquences de cette polarisation, p. 150—181.

Bull. de la Soc. min. de Paris. 1899. T. 22. Nr. 3—6.

Wallerant, F. Perfectionnement du réfractomètre pour les cristaux microscopiques, p. 69—71.

Offret, A. et H. Vittenet. Sur trois formes cristallines de la métadinitrodiphénylcarbamide, p. 71—86.

Archives de Genève. 1899. T. 7. Nr. 9.

Dufour, Ch. Comparaison entre la lumière du soleil et celle de quelques étoiles, p. 209—217.

Öfvers. af K. Vetensk.-Akad. Förhandl. Stockholm. 1899. Arg. 56. Nr. 4—6.

Ångström. Über eine objektive Darstellung der Hysteresiskurven bei Eisen und Stahl, p. 251—263.

Charlier. Über das reduzirte Drei-Körper-Problem, p. 263—273.

Euler, H. Zur Theorie katalytischer Reaktionen, p. 309—335.

— Über Katalyse durch Neutralsalze, p. 465—479.

Aurèn. Über Polarisationserscheinungen in Flammengasen, p. 583—609.

Euler, H. Über den Einfluss der Elektricität auf Pflanzen, p. 609—631.

Philos. Trans. of the Roy. Soc. of London. 1899. Vol. 193.

Townsend, J. S. The diffusion of ions into gases, p. 129—158.

Journal of the Chemical Soc. of London. Vol. 74. 1899. Oct.

Forster, M. O. Influence of substitution on specific rotation in the Bornylamine Series, p. 934—954.

Proc. of the Lond. Math. Soc. 1899. Vol. 31.

Michell, J. H. On the direct détermination of stress in an elastic solid with application to the theory of plates, p. 100—112.

Philosophical Magazine. Vol. 48. 1899. Nr. 293.

Lord Rayleigh. Investigations in Capillarity, p. 321—338.

Vincent, J. H. On the Photography of Ripples. — Fourth Paper, p. 338—345.

Brace, D. B. On Achromatic Polarization and Differential Double Refraction, p. 345—360.

Owens, R. B. Thorium Radiation, p. 360—388.

Lord Kelvin. On the Application of Force within a Limited Space, required to produce Spherical Solitary Waves, or Trains of Periodic Waves, of both Species, Equivoluminal and Irrotational, in an Elastic Solid, p. 388—393.

The Chemical News. Vol. 80. 1899. Nr. 2076—2077.

Dewar, J. Solid hydrogen, p. 132—134.

Tilden, W. A. Atomic weights, p. 143—144.

Poynting, J. H. Address to the mathematical and physical section of the British Association, p. 154—159.

Science. IX. 1899.

Trowbridge, C. C. Phosphorescent substances at liquid-air Temperature, p. 245—249.

Venable, F. P. The definition of the element, p. 274—282.

Wood, R. W. Dark Lightning, p. 337—338.

The Journ. of physical Chemistry. Vol. 3. 1899.

Trevor, J. E. Notes on the Energy Theory, p. 339—349.

Pettit, J. H. Minimum Boiling-points and Vapor Compositions, p. 349—364.

Duhem, P. Dissociation Pressure before H. Sainte-Claire Deville, p. 364—379.

Kahlenberg, L. Differences of Potential between Metals and Nonaqueous Solutions of Their Salts, p. 379—404.

Silliman's Journ. 1899. Vol. 8. Nr. 10.

McKay, T. C. and J. C. Howe. Explosive effect of electrical discharges, p. 239—245.

Rood, O. N. Color-vision and the Flicker-Photometer, p. 258—261.

The Physical Review. Vol. 9. 1899. Nr. 3.

Atwater, W. O. and E. B. Rosa. A new respiration calorimeter and experiments on the conservatism of energy, p. 129—164.

Kester, Fr. E. A method for the study of phosphorescent sulphides, p. 164—176.

Hartman, L. W. The photometric study of mixtures of acetylene and hydrogen burned in air, p. 176—189.

Ramsay, R. R. A photographic study of electrolytic cells, p. 189—191.

Rendiconti della Reale Acad. di Roma. Vol. 8. 2. Sem. 1899. Heft 6.

Bruni. Sulla reciproca sulubilità dei liquidi, p. 141—149.

Arnò. Rotazioni elettrostatiche prodotte per mezzo di difference da potenziale alternative, p. 167—168.

Il Nuovo Cimento. T. 10. 1899. Nr. 7—9.

Spadavecchia, G. Influenza del magnetismo sulle proprietà termoelettriche del bismuto e delle sue leghe, p. 161—168.

Gamba, P. Determinazione delle costanti elastiche di flessione della lavagna, p. 168—176.

Sella, A. Descrizione di alcune esperienze da scuola, p. 176—189.

Guglielmo, G. Intorno ad alcune modificazioni delle pompe di Geissler, p. 189—199.

Rossi, A. G. Alcune osservazioni su l'interruttore elettrolitico, p. 199—202.

Guglielmo, G. Sui raggi catodici, sui raggi Röntgen e sulle dimensioni e la densità degli atomi, p. 202—212.

Schincaglia, I. *Ricerche sperimentali sulla luce fluorescente nei solidi, p. 212—223.*

Tommasina, T. *Sulla natura e la causa del fenomeno dei coherer, p. 223—227.*

II. Sonderabdrücke.

Bellati, M. *Intorno ad un indicatore della carica degli accumulatori elettrici (Atti Accad. Padova* **15.** *1899), p. 249—254.*

Copeland, E. B. and L. Kahlenberg. *The influence of the presence of pure metals upon plants (Trans. Wisconsin Acad. Science, Arts, Letters* **12.** *1899), p. 454—474.*

Klossovsky, A. *Vie physique de notre planète devant les lumières de la science contemporaine (Discours prononcé le 30 août 1898 dans la séance du X congrès des naturalistes et médecins russes tenu a Kiew), 41 pp.*

Nagel, W. A. u. A. Samojloff. *Einige Versuche über die Übertragung von Schallschwingungen auf das Mittelohr (Archiv f. Anat. u. Phys. 1898), p. 505—511.*

Rudzki, P. *Theorie des physischen Zustandes der Erdkugel (Bull. Acad. Cracovie, Juni 1899), p. 283—311.*

Samojloff, A. *Über die Wiedergabe der Induktionsströme durch das Kapillarelektrometer (Le Physiologiste russe* **1.** *1899. Sep.), 7 pp.*

III. Neu erschienene Bücher.

Autenrieth, W. *Quantitative chemische Analyse. Gewichtsanalyse, Maassanalyse und physiologisch-chemische Bestimmungen. Zum Gebrauch in chemischen Laboratorien. gr. 8°. XVI u. 232 pp. m. 15 Abbildgn. i. Text. Brosch. M. 5,20; cart. M. 5,60. (Tübingen, J. C. B. Mohr, 1896.)*

Behrens, H. *Anleitung zur mikrochemischen Analyse. 2. verm. u. verb. Auflage. gr. 8°. XI u. 242 pp. m. 96 Fig. i. Text. M. 6,00. (Hamburg, L. Voss, 1899.)*

Broca, A. *La télégraphie sans fils. VIII u. 202 pp. avec fig. fr. 3,50. (Paris, Gauthier-Villars.)*

Chemiker-Kalender 1900. *Ein Hilfsbuch für Chemiker, Physiker, Mineralogen, Industrielle, Pharmaceuten, Hüttenmänner etc. Von R. Biedermann. 21. Jahrg. Mit 1 Beilage. 12°. XVI pp., Schreibkalender, 323 u. VII u. 434 pp. m. Fig. u. 1 Karte. Geb. i. Leinw. u. geh. M. 4,00; i. Ldr. u. geh. M. 4,50. (Berlin, J. Springer, 1899.)*

Doan, M. *Index to literature of thallium 1861—1896. 2 s. (London. Wesley.)*

Dujardin, J. *Notice sur les instruments de précision appliqués à l'oenologie. 3. éd. XIV u. 207 pp. avec fig. et pl. (Paris, l'auteur, 24 rue Pavée.)*

Jahrbuch der Elektrochemie. *Berichte über die Fortschritte des Jahres 1898. Unter Mitwirkg. von K. Elbs, F. W. Küster u. H. Danneel*

bearb. v. W. Nernst u. W. Borchers. V. Jahrg. gr. 8°. VII *u. 496 pp. m. Abbildgn. M. 20,00. (Halle, W. Knapp, 1899.)*

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie und verwandter Teile anderer Wissenschaften. Hrsg. von F. Fittica. Für 1892. 5. Heft. gr. 8°. p. 1873—2352. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1899.)

Juppont, P. Température et énergies; essai s. une équation de dimensions de la température. 94 pp. fr. 2,50. (Paris, Tignol.)

Liesegang, R. E. Beiträge zum Problem des elektrischen Fernsehens. 2. Aufl. gr. 8°. 228 pp. m. Abbildgn. M. 3,00. (Düsseldorf, E. Liesegang.)

Löb, W. Unsere Kenntnisse in der Elektrolyse und Elektrosynthese organischer Verbindungen. [Encykl. d. Elektrochemie VIII.] 2. Aufl. V *u. 89 pp. M. 3,00. (Halle, W. Knapp.)*

Muth, P. Theorie und Anwendung der Elementarteiler. gr. 8°. XVI *u. 236 pp. M. 8,00. (Leipzig, B. G. Teubner.)*

Ostwald, W. Grundriss der allgemeinen Chemie. 3. umgearb. Aufl. gr. 8°. XVI *u. 549 pp. m. 57 Textfig. M. 16,00; gbd. M. 17,20. (Leipzig, W. Engelmann, 1899.)*

Pipia, U. L'elettricità nel diritto. XVI *u. 324 pp. M. 4,00. (Milano, Hoepli.)*

Polis, P. Wolkentafeln 16 Bilder in Lichtdruck auf 4 Taf. m. 7 pp. Text. gr. 4°. In Mappe M. 5,00. (Karlsruhe, Braun'sche Hofbuchdr.)

Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. Hrsg. von F. B. Ahrens. 8°. IV. Bd. 5. Heft: E. Milde, über Aluminium und seine Verwendung, p. 171—202. 6. Heft: F. B. Ahrens, Das Acetylen in der Technik, p. 203—254. m. 25 Abbldgn. 7—8. Heft: J. Traube, über den Raum der Atome, p. 255—332. (Stuttgart, F. Enke, 1899.)

Toula, F. Verschiedene Ansichten über das Innere der Erde. 48 pp. M. 1,00. (Wien, Huber & Lahme.)

Tyndall, J. Fragmente aus den Naturwissenschaften. Vorlesungen und Aufsätze, 2. autoris. deutsche Ausgabe nach der 8. Aufl. d. engl. Originals übersetzt von A. v. Helmholtz u. E. du Bois-Reymond. In 2 Bden. 8°. I. Bd.: Anorganische Natur. VII *u. 514 pp. II. Bd.* V *u. 522 pp. à M. 8,00; geb. M. 9,50. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1899.)*

Villemontée, G. de. Résistance électrique et fluidité. fol. fr. 2,50. (Paris, Gauthier-Villars.)

Weinhold, A. F. Physikalische Demonstrationen. Anleitung zum Experimentiren im Unterricht an Gymnasien, Realgymnasien, Realschulen und Gewerbschulen. 3. verb. u. verm. Aufl. Mit 4 lithogr. Taf. u. 565 i. d. Text gedr. Holzsch. gr. 8°. 3. (Schluss-)Lfg. XIII *pp. u. p. 481—879. (Leipzig, Quandt u. Haendel, 1899.)*

Zacharias, J. Galvanische Elemente der Neuzeit in Herstellung, Einrichtung und Leistung, nach praktischen Erfahrungen dargestellt. Mit 62 Abbldgn. im Text u. 7 Tab. gr. 8°. VIII *u. 132 pp. M. 6,00. (Halle, W. Knapp, 1899.)*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Litteratur-Übersicht (November).

I. Journal-Litteratur.

Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Berlin. 1899.

Kohlrausch, F. u. M. E. Maltby. Das elektrische Leitvermögen von Alkalichloriden und Nitraten, p. 665—671.

Holborn, L. u. A. Day. Über die Thermoelektricität einiger Metalle, p. 691—695.

Kohlrausch, F. Über den stationären Temperaturzustand eines von einem elektrischen Strome erwärmten Leiters, p. 713—718.

Jäger, W. u. H. Disselhorst. Wärmeleitung, Elektricitätsleitung, Wärmekapazität und Thermokraft einiger Metalle, p. 719—726.

Warburg, E. Über positive und negative Spitzenentladung in reinen Gasen, p. 770—778.

Sitzungsber. d. Münchener Akad. Bd. 29. 1899. Nr. 2.

Korn, A. Grundlagen einer mechanischen Theorie des elastischen Stosses und der inneren Reibung in kontinuirlichen Medien, p. 223—229.

Sitzungsberichte d. K. Akademie d. Wissensch. Wien. Bd. 108. 1899.

Klemenčič, J. Untersuchungen über permanente Magnete I. Über die Abhängigkeit des Temperaturkoeffizienten vom Dimensionsverhältnis, p. 491 — 502, 989—1000.

v. Lang, V. Magnetische Orientirung einer Anzahl einaxiger Krystalle, p. 557—567.

Klemenčič, J. Über die Wärmeentwicklung durch Foucault'sche Ströme bei sehr schnellen Schwingungen, p. 568—576.

v. Lang, V. Über longitudinale Töne von Magnetfäden, p. 693—696.

Lampa, A. Über einen Bewegungsversuch mit elektrischen Wellen, p. 786 —802.

Exner, F. u. E. Haschek. Über die ultravioletten Funkenspectra der Elemente (XV. Mitt.), p. 825—859.

Vierteljahrsschr. d. naturf. Ges. in Zürich. 44. Jahrg. 1899.

Wild, H. Ergänzungen zu meinem magnetischen Reisetheodolith behufs unabängiger absoluter Messungen der Horizontalintensität, p. 246 —256.

Wied. Ann. d. Phys. u. Chem. 1899. Bd. 69. Heft 2–3.

Monatshefte für Chemie. 1899. Bd. 20. Aug.

Billitzer, J. Über die Affinitätsgrössen gesättigter Fettsäuren, p. 666—679.

Chemische Berichte. 1899. Jahrg. 32.

Palmaer, W. Einfacher Schutz für eingeschmolzene Platindrähte, p. 2570—2571.

Muthmann, W. u. L. Stützel. Beiträge zur Spektralanalyse von Neodym und Praseodym, p. 2653—2677.

Walden, P. Über die Spaltung racemischer Verbindungen in ihre aktiven Bestandteile, p. 2703—2706.

— Über das Verhalten der l-Äpfelsäure beim Erhitzen, p. 2706.

Ostwald's Ztschr. f. physik. Chemie. 1899. Bd. 30. Nr. 1.

Brühl, J. W. Die Rolle der Medien im Lösungsvorgange, p. 1—63.

van't Hoff, J. H. u. W. Meyerhoffer. Über Anwendungen der Gleichgewichtslehre auf die Bildung oceanischer Salzablagerungen mit besonderer Berücksichtigung des Stassfurter Salzlagers, p. 64—88.

Caspari, W. A. Über elektrolytische Gasentwicklung, p. 89—97.

Stoeckl, K. u. L. Vanino. Über die Natur der sogenannten kolloidalen Metalllösungen, p. 98—112.

Bodenstein, M. Gasreaktionen in der chemischen Kinetik. VI. Methoden zur Erzielung konstanter Temperaturen von 100—700°. VII. Zusammenfassung und Schluss, p. 113—139.

Marckwald, W. Über Phototropie, p. 140—145.

Ztschr. f. anorganische Chemie. Bd. 21. 1899. Heft 5.

Küster, F. W. u. A. Thiel. Über das Schmelzen des Natriumsulfats, ein Beitrag zur Kenntnis der Hydrate, p. 401—405.

Bd. 22. 1899. Heft 1.

Foerster, F. Zur Theorie der elektrolytischen Bildung von Hypochlorit und Chlorat, p. 1—32.

Müller, E. Experimentaluntersuchungen über die Bildung von Hypochlorit und Chlorat bei der Elektrolyse von Alkalichloriden, p. 33—90.

Werner, A. Beitrag zur Konstitution anorganischer Verbindungen. XX. Mitteil. Über rhodanatokobaltiake und strukturisomere Salze, p. 91—158.

Ztschr. f. Instrumentenk. Jahrg. 19. 1899. Nr. 10.

Hagen, E. und H. Rubens. Das Reflexionsvermögen von Metallen und belegten Glasspiegeln, p. 293—306.

Archiv für wissensch. Photogr. I. 1899. Nr. 10.

Precht, J. Gesetz der photographischen Wirkung der Röntgenstrahlen, p. 260—268.

Abegg, R. Silberkeim- oder Subhaloïdtheorie, p. 268—272.

Luther, R. Vorläufige Notiz über die Natur des latenten Bildes und den sogenannten Eder'schen Versuch, p. 272—274.

Ztschr. f. Kryst. u. Min. 1899. Bd. 32. Nr. 1.

Beckenkamp, J. Zur Symmetrie der Krystalle. VIII. Mitteil. 8. Chemisches und elektrisches Verhalten des Quarzes, p. 9—24. — 9. Aragonit von Aragonien, p. 24—30. — 10. Über den Einfluss fremder Beimengungen auf die Ätzfiguren, p. 30—43. — 11. Statische und kinetische Strukturtheorien, p. 43—49.

Goldschmidt, V. Über Abteilungen der Krystallsysteme, p. 49—66.

Viola, C. Über eine neuere Methode, die drei Hauptbrechungsindices eines beliebigen doppelbrechenden Krystalls zu bestimmen, p. 66—78.

— Über die Berechnung des Axenwinkels zweiaxiger Krystalle aus den Grenzwinkeln der Totalreflexion, p. 78—79.

Meteorologische Zeitschrift. Bd. 16. 1899. Nr. 10.

Trabert, W. Die Bildung des Hagels, p. 433—447.

Jensen, Chr. Beiträge zur Photometrie des Himmels, p. 447—457.

Elektrochemische Zeitschrift. Jahrg. VI. 1899.

Gross, Th. Über das Verhältnis zwischen elektromotorischer Kraft und chemischer Wärme in den galvanischen Elementen, p. 137—148.

Zeitschr. f. Elektrochemie. Jahrg. 6. 1899. Nr. 14–18.

Binz, A. u. A. Hagenbach. Über die reduzirende Wirkung elektrolytisch abgeschiedener Metalle, p. 261—272.

Physikalische Zeitschrift. Jahrg. 1. 1899. Nr. 3–5.

Lorentz, H. A. Zur Theorie des Zeemaneffekts, p. 39—41.

Giesel, F. Nachtrag zu meinem Aufsatz über Radium und Polonium, p. 41.

Klemenčič, J. Ein Versuch über das Mitschwingen nach Boltzmann, p. 47.

Englisch, E. Über den zeitlichen Verlauf der durch das Licht verursachten chemischen Veränderungen der Bromsilbergelatine, p. 47—48.

Puccianti, L. Über die Absorptionsspektren der Kohlenstoffverbindungen im Ultrarot, p. 49—50.

Battelli, A. u. A. Stefanini. Über die Messung der Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen, p. 50—52.

Arons, L. Über den Lichtbogen zwischen Metallelektroden, p. 53.
Aschkinass, E. Über anormale Dispersion im ultraroten Spektralgebiete, p. 53—54.
Börnstein, R. Eine Beziehung zwischen Luftdruckverteilung und Monddeklination, p. 54—56.
Kaufmann, W. Ein mechanisches Modell zur Darstellung des Verhaltens Geissler'scher Röhren, p. 59—60.
Kahlbaum, G. W. A. Über Metalldestillation, p. 62—64.

Verhandl. Deutsch. Physik. Gesellsch. Jahrg. 1. 1899.

Eschenhagen, M. Über erdmagnetische Intensitätsvariometer, p. 147—152.

Elektrotechn. Zeitschrift. 1899. Bd. 20. Nr. 30—42.

Heinke, C. Über Wechselströme, p. 527—531.
Zenneck, J. Die genaue Kontrolle der Wechselzahl eines Wechselstroms, p. 592—593.
Rothert, A. Untersuchung über die Kurzschlusskurve von Wechselstromgeneratoren, p. 637—638.
Tobler, A. Über das Verhalten eines Kondensators von grosser Kapazität, p. 639—640.
Bose, J. Ch. Über einen sich von selbst wieder einstellenden Fritter und über das Verhalten verschiedener Metalle als Fritter, p. 688—690.
Levy, M. Ein neuer Universal-Quecksilberstrahlunterbrecher, p. 717—718.
West, J. H. Analyse von Funkenentladungen, p. 747—750.
Görner, J. Über Mittel zur Erreichung grosser Phasenverschiebung und ihre Anwendung für verschiedene Messapparate, p. 750—752.

Comptes rendus. 1899. T. 129. Nr. 5—17.

Vallier, E. Sur la loi des pressions dans les bouchés à feu, p. 258—261.
Lemoine, G. Action du magnétisme sur les solutions salines, p. 291—294.
Lang, W. R. et A. Rigant. Sur la dissociation du chlorure de cadmium hexaammoniacal, p. 294—296.
François, M. Sur la dissociation de l'iodure de mercurdiammonium, p. 296—299.
Lévy, M. Sur l'équilibre élastique d'une plaque rectangulaire, p. 535—539.
Appell. Sur les positions d'équilibre d'un navire avec un chargement liquide, p. 567—569.
Lippmann, G. Méthode pour la mise au point d'un collimateur, p. 569—570.
Moissan, H. Production d'ozone par la décomposition de l'eau au moyen du fluor, p. 570—573.

Blondel, A. Sur les réactions d'induit des alternateurs, p. 586—589.

Lecarme, J. et L. Expériences de télégraphie sans fils exécutées entre Chamonix et le sommet du mont Blanc, p. 589—591.

Buguet, A. et V. Chabaud. Ampoule radiographique à anticathode froide, 591—593.

Debierne, A. Sur une nouvelle matière radioactive, 593—595.

Engel, R. Sur le poids atomique du bore, 595—598.

Delépine et Hallopeau. Sur la chaleur d'oxydation du tungstène, p. 600—603.

Appell. Équilibre d'un flotteur avec un chargement liquide, p. 636—637.

Aignau, A. und E. Dugas. Sur la détermination du coefficient de solubilité des liquides, p. 643—645.

Prévost, J. L. et F. Battelli. La mort par les décharges électriques, p. 651—654.

Éclairage électrique. 1899. T. 20. Nr. 29—37.

Thompson, S. P. Le phénomene Philipps, p. 117—119.

Dettmar, G. Pertes par frottement par les machines électriques, p. 133—141.

Guillet, A. Détermination directe d'un kilohm absolu, p. 161—171, 212—218, 288—292, 328—336, 376—380.

Nouvelle lampe à incandescence dite „lampe aux nitrates", p. 181—182.

Fleming, J. A. Résistivité des mélanges de graphite et d'argile, p. 184—186.

Guilbert, C. F. Sur les diagrammes de couplage en parallèle de deux alternateurs, p. 321—328.

Reed, Ch. J. et E. Case. Génération directe de l'énergie électrique au moyen du charbon, p. 347—348.

Claude, G. Sur les propriétés magnétiques du fer aux basses températures, p. 388—390.

Webb, H. S. Mesure de l'hystérésis pour les faibles valeurs de l'induction, p. 390.

Doublet, J. M. G. Sur l'étincelle globulaire ambulante, p. 393—394.

Chéneveau, C. Sur l'existence des charges dans les vapeurs de l'arc électrique, p. 402—404.

1899. T. 21. Nr. 40—43.

Blondel, A. Sur la simplication des unités électriques, p. 7—11.

Turpain, A. Sur la propagation des oscillations dans les milieux diélectriques, p. 11—16.

Blondel, A. Nouvelle méthode pour la mésure des faibles self-inductions, p. 138—141.

— Sur l'erreur des wattmètres électrodynamiques, p. 141.

Blondel, A. et Jigonso. Sur le rendement lumineux de l'arc à courants alternatifs, p. 141—142.

Leduc, S. Étincelle globulaire ambulante, p. 142—143.
— Phosphorescence du verre des tubes à rayons X, p. 143—144.
— Rayons émis par une pointe électrisée, p. 144—145.

Journal de Physique T. 8. 1899. Nr. 10.

Berthelot, D. Sur le mélange des gaz, 521—531.
Sacerdote, P. Déformation électrique des diélectriques solides isotropes, 531—542.
Weiss, P. Sur l'aimantation plane de la pyrrhotine, p. 542—545.
Bakker, G. Théorie dynamique de la capillarité, p, 545—553.
Guillaume, Ch. E. Sur les variations temporaires et résiduelles des aciers au nickel réversible, p. 553—556.

Archives de Genève. 1899. T. 7. Nr. 10.

Dufour, A. Diffusion et transformation des rayons Röntgen dans l'interieur des corps, p. 370.
de Kowalski. L'interrupteur Wehnelt et la combustion de l'air, p. 375.
Klingelfuss. Nouveau transformateur, p. 380—382.
Jeanneret. La Loi de Ohm $E = I / R$ dans le courant voltaïque, p. 376—377.

Rec. des trav. chim. des Pays-Bas. 1899. T. 18. Nr. 5.

de Bruyn, C. A. Lobry. Sur la démonstration de la force relative des acides, p. 299—302.
de Bruyn, C. A. Lobry et A. Steyer. Influence de l'eau sur la vitesse de formation des éthers ordinaires, p. 311—326.

Proc. Roy. Soc. London. 65. 1899. Nr. 418.

Wilson. C. T. R. On the comparative Efficiencg as Condensation Nuclei of positively and negatively charged ions, p. 289—290.
Tutton, A. E. The thermal expansion of pure Nickel and Cobalt, p. 306—312.
Phillips, C. E. S. On diselectrification produced by Magnetism, p. 320—321.
Harker, J. A. u. P. Chappuis. A comparison of Platinum and Gas Thermometers including a determination of the boiling point of sulphur on the Nitrogen Scale: an account of experiments made in the laboratory of the Bureau international des Poids et Mesures at Sèvres, p. 327—329.

Philos. Trans. of the Roy. Soc. of London. 1899. Vol. 193.

Poynting, J. H. and P. L. Gray. On experiment in search of a directive action of one Quartz crystal on another, p. 245—256.

Trans. Royal Dublin Society. Vol. 7. 1898.

Joly, J. An estimate of the geological age of the earth, p. 23—66.

Nature. Vol. 60. 1899. Nr. 1553—1561.

Lockyer, Norman. On spectrum series, p. 368—370, 392—396.

Gray, A. Magneto-optic rotation and its explanation by a gyrostatic system, p. 379—381, 404—407.

Sedgwick, W. Spectrum series, p. 412.

Smith, F. J. Jervis. A Hertz-wave receiver, p. 436.

Hele-Shaw, H. S. The motion of a perfect liquid, p. 446—451.

Poynting, J. H. Opening adress, p. 470—474.

Dewar, J. Solid hydrogen, p. 514—515.

Silliman's Journ. 1899. Vol. 8. Nr. 9.

Holborn, L. u. A. L. Day. Gas Thermometer at high temperatures, p. 165—194.

Rood, O. N. Fliker Photometer, p. 194—199.

Trowbridge, A. Quantitative investigation of the Coherer, p. 199—206.

Electrician. 1899. Vol. 43. Nr. 1105—1117.

Bose, J. C. A self-recovering coherer and the study of the cohering action of different metals, p. 441—442.

Müller, J. A. On the electrical resistivity of mixtures of plumbago and clay, p. 492—494.

Lord Kelvin. Magnetism and molecular rotation, p. 531—532.

Fitzgerald, G. Fr. Magnetism and molecular rotation, p. 532.

Walker. Magnetism and molecular rotation, p. 533.

Bowlker, T. J. The Coherer, p. 534.

Lyle, T. R. Hysteresis, p. 570—572.

Cooper, W. R. Historical notes on the primary battery, p. 601—602.

Walker, G. W. A mathematical investigation of the Phillips Phenomenon, p. 602—604, 634—635.

Cooper, W. R. Theory of Grotthus applied to a simple Voltaic cell, p. 700—702.

Fleming, J. A. The centenary of the electric current, p. 764—768.

Callendar, H. L. and H. T. Barnes. Preliminary note on the variation of the specific heat of water, p. 775—778.

Bedford, T. G. On the expansion of porcelain with rise of temperature, p. 780.

Cooper, W. R. Thermal relations in the voltaic cell, p. 800—803.

Phillips, C. E. S. On the production in rarefied Gases of luminous rings in rotation about lines of magnetic force, p. 811.

Burch, G. J. On the spectroscopical examination of contrast phenomena, p. 811—812.

Lehfeldt, R. H. On the theory of the electrolytic solution pressure, p. 812.

Fleming, J. A., A. W. Ashton and H. J. Tomlinson. On the magnetic hysteresis of cobalt, p. 837—839.

Cooper, W. R. The chemical and contact theories, p. 877—880.
Heat of combination of metals in the formation of alloys (Report Brit. Ass.), p. 883—884, p. 916—918.

The Astrophysical Journal. Vol. 10. Nr. 2. 1899.

Runge, C. On the spectra of krypton, p. 73—80.
Wilson. W. E. Radiation from a perfect radiator, p. 80—87.
Hale, G. E. and F. Ellerman. On the spectra of stars of Secchi's fourth type. I., p. 87—113.
Wilsing, J. On the Interpretation of the typical spectrum of the new stars, p. 113—126.

Rendiconti della Reale Acad. di Roma. Vol. 8. 2. Sem. 1899. Heft 2—7.

Bruni e Gorni. Sui fenomeni di equilibrio fisico nelle miscele di sostanze isomorfe, p. 181—190.
Pochettino. Sulle variazioni dell' effetto Peltier in un campo magnetico, p. 50—58.
Garelli e Calzolari. Sul compartamento crioscopico di sostanze aventi costituzione simile a quella del solvente, p. 58—65.

Il Nuovo Cimento. T. 10. 1899. Nr. 10.

Ercolini, G. Tre metodi per la misura di piccoli allungamenti, p. 241—264.
Battelli, A. e L. Magri. Sui raggi anodici e sui raggi catodici, p. 264—269.
Straneo, P. Sulla misura dei fenomeni termoelettrici, p. 269—276.
Amerio, A. Sulla resistenza delle soluzioni saline in movimento, p. 276—279.
Malagoli, R. Sul modo di funzionare del coherer, p. 279—283.
Tommasina, T. Sulla sostituzione dell' azione magnetica all' azione meccanica del trembleur, per rompere direttamente le catene di limatur dei coherer, p. 283—284.
Pochettino, A. Sulle variazioni dell' effetto Peltier in un campo magnetico, p. 284—289.

Gazzetta chimica 29. 1899. Nr. 1—6.

Garelli, F. e F. Calzolari. Sul comportamento crioscopico di sotanze aventi constituzione simile a quella del solvente, 258—284.
Boggio-Lera, E. Sulla temperatura di ebullizione dei composti della formola generale $CH_3 - (CH_2)_n - R$, *p. 441—460.*
Andreocci, A. e P. Alessandrello. Sulla scissione dell' acido isosantonoso inattivo nei suoi componenti destro e levo, mediante la cinconina, p. 479—483.
Salvadori, R. Sopra la forza elettromotrice di alcuni sistemi di pile a concentrazione e di pile ramezinco con solventi organici, p. 498—500.

Androcci, A. Sopra un racemo parziale e attivo, p. 513—516.
— Sopra alcune relazioni riscontrate fra l'isomeria e la triboluminescenza, p. 516—519.

Journal „Elektritschestwo" (Die Elektricität). Nr. 11—16. Juni-August. 1899 (russ.).

Kowalew, P. Kreisprozess der Energie in einem geschlossenen Ringe von Transformatoren.
Die neuesten Versuche von N. Tesla.
Über die Julien'schen Akkumulatoren.
Über das Magnetfeld in Elektricitätszählern und andern Messapparaten.
Lasche. Die elektrische Energieverteilung bei einfacher Übertragung.
Steininger, W. Elektrische Wagen.

Westnik opitnoj fisiki. Nr. 272. Juli. 1899 (russ.).

Ziolkowsky, K. Über den Luftdruck auf Flächen, welche in eine künstliche Luftströmung eingeführt sind.

II. Sonderabdrücke.

Bleunard, A. Curiosités pour l'enseignement des sciences physiques (La Nature 27), p. 308—310.
Boehm, K. Die Existenzbedingungen eines von dem ersten und zweiten Differentialquotienten abhängigen kinetischen Potentials (Journ. reine und angew. Math. 121, Heft 1 u. 2), p. 124—141.
Bräuer, P. Über messende Versuche im chemischen Unterricht (Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturw. 5. 1899), p. 90—91.
Dörge, O. Eine Studie über Seifenblasen (Diss. Rostock 1899), 21 pp.
Eidmann, W. Ein Beitrag zur Erkenntnis des Verhaltens chemischer Verbindungen in nichtwässerigen Lösungen (Diss. Giessen 1899), 48 pp.
Gutton, G. Recherches expérimentales sur le passage des ondes électriques d'un conducteur à un autre (Thèses Paris 1899), 13 pp.
Haensel, M. Über Gewichtsänderungen unter magnetischem Einfluss bei Reaktionen mit Eisensalzen (Diss. Breslau 1999), 39 pp.
Hergesell, H. Die Vertikalbewegung eines Freiballons (Illustr. Aëronautisch. Mitt. 1899), p. 101—112.
Jones, H. C. and N. Kright. Contribution to the study of aqueous solutions of double salts II. Chlorides and Bromides (Americ. Chem. Journ. 22. 1899), p. 110—141.
Jones, H. C. and K. Ota. Contribution to our Knowledge of aqueous solutions of double salts (Ibid.), 1—14 pp.
König, W. Goethes optische Studien (Sepab. Verh. Physikal. Verein Frankfurt a./M. 1899), 32 pp.

Königsberger, L. Über die allgemeinen kinetischen Potentiale, p. 141—168.

Ladd, G. Fr. A color illusion (Stud. Yale Psycholog. Laborat. 6. 1898), p. 1—6.

Malagoli, R. Sul modo di funzionare del coherer (Elettricistà di Milano Sept. 1899), 4 pp.

Messerschmitt, J. B. Die Gestalt der Erde in der modernen Geodäsie. Die Bedeutung des Präcisionsnivellements (Sepab. Jahresber. phys. Ges. Zürich für 1898), 39 pp.

Neumann, E. Über die Anwendung eines eigentümlichen Reduktionsverfahrens auf elektrostatische Probleme (Habilitationsschrift Halle a. S. 1899), 23 pp.

Pacher, G. Anomalia dell' attrito interno dell' acqua in prossimità ai 4 Gradi (Reale Institut. Veneto scienze, lett. ed arti), p. 785—814.

*— Su alcune esperienze eseguite coll' interruttore di Wehnelt (Atti Ist. Veneto di scienze, lett. ed arti **58.** 1899), p. 777—784.*

Poynting, J. H. Adress to the mathematical and physical section (Brit. Ass. for the advancement of Science Dover 1899), 10 pp.

Reinganum, M. Theorie und Aufstellung der Zustandsgleichung (Diss. Göttingen 1899), 117 pp.

Righi, A. Volta e la Pila. Lettura fatta in Como 18 Sett. 1899 (Como Tipo. Edit. Ostinelli di Bertolini Nani 1899), 54 pp.

Rummel, L. The spectra of oxygen, sulphur and selenium, and their atomic weights (Royal Soc. Victoria 1899), p. 1—19.

Sharpe, B. F. An advance in meausuring and photographing sounds (U. S. Department of Agriculture Weather Bureau 1899), 18 pp.

Sieveking, H. Über Ausstrahlung statischer Elektricität aus Spitzen (Diss. Freiburg), 46 pp.

Simon, S. Über das Verhältnis von elektrischer Ladung und Masse der Kathodenstrahlen (Diss. Berlin 1899), 36 pp.

*Tietze, G. La pila di Volta ed i progressi dell' elettricità (Estratto d'all Ateneo Veneto **22.** 1899), 29 pp.*

Vater, H. Über die Einwirkung von Alkalicarbonatlösungen auf Gyps und Anhydrit (Ber. Sächs. Ges. Wiss. Leipzig 1899), 3 pp.

*Volkmann, P. Erinnerungen an Fr. Neumann (Sep. Schriften Phys. ökonom. Ges. Königsberg i. Pr. **40.** Sepab.), 11 pp.*

Warburg, E. Referat über die Wärmeeinheit, erstattet in der gemeinschaftlichen Sitzung der Sektionen für Physik und angewandte Mathematik und Physik auf der Naturforscherrers. München (Leipzig, J. A. Barth, 1900), 19 pp.

Wild, H. Über die Möglichkeit, vollständige magnetische Observatorien ganz oberirdisch und in einem Gebäude einzurichten. Komplettes oberirdisches magnetisches Observatorium (Terr. Magnetism and Atmosph. Electr. 1899), p. 153—198.

III. Neu erschienene Bücher.

Appell, P. Les mouvements de roulement en dynamique, av. notes p. Hadamard. 70 pp. fr. 2,00. (Paris, Carré & Naud.)

Argelander, F. W. A. Atlas des nördlichen gestirnten Himmels, für den Anfang des Jahres 1855. Unter Mitwirkung von E. Schönfeld und A. Krueger nach der in den Jahren 1852 bis 1862 auf der königl. Universitäts-Sternwarte zu Bonn durchgeführten Durchmusterung des nördlichen Himmels entworfen und im Namen der Sternwarte herausgegeben. 2. Aufl. von F. Küstner. 40 Blatt à 45,5 × 65,5 cm. Photolith. Nebst Text. gr. Fol. X pp. M. 120,00. (Bonn, A. Marcus u. E. Weber.)

Bäcklund, A. V. Elektrodynamik. gr. 8°. VIII u. 198 pp. (Lund, H. Moeller, 1899.)

Bast, O. (de). Recherche élémentaire des relations entre les grandeurs électriques dans les circuits parcourus par des courants alternatifs. fr. 4,00. (Paris, Ch. Béranger.)

Baumhauer, H. Darstellung der 32 möglichen Krystallklassen auf Grund der Deck- und Spiegelaxen nebst Beschreibung von Axenmodellen zur Demonstration der Symmetrieverhältnisse der Krystalle. gr. 8°. V u. 36 pp. m. 32 Textfig. u. 1 Taf. M. 2,00. (Leipzig, W. Engelmann, 1899.)

Beobachtungen aus dem magnetischen Observatorium der kaiserlichen Marine in Wilhelmshaven. Ausgeführt unter der Leitung von C. Börgen, herausgeg. von dem kaiserlichen Observatorium zu Wilhelmshaven. 5. Teil. Stündliche Variationsbeobachtungen der Horizontalintensität während der Jahre 1889—1895. — Nebst den Bestimmungen der Inklination während derselben Zeit. gr. 4°. XVI, 57 u. 35 pp. M. 5,00. (Berlin, E. S. Mittler & Sohn.)

Blondel, A. De l'utilité publique des transmissions électriques d'énergie. fr. 4,00. (Paris, Ch. Dunod.)

Chambers. Das Sonnensystem. Ins Russische übersetzt von Schiglewa, red. von N. Beresin. 40 Kop. (St. Petersburg, 1898.)

Cotton, A. Le phénomène de Zeeman. (Scientia Nr. 5.) 100 pp. avec fig. fr. 2,00. (Paris, Carré & Naud.)

Deprez, M. Traité d'électricité industrielle théorique et pratique. 3. fasc. Vollständig in 4 fasc. oder 2 Bdn.; Subscr. Pr. fr. 40,00. (Paris, Ch. Béranger.)

Dolbear, A. E. Matter, ether and motion; factors and relations of physical science. Engl. edition by A. Lodge. 384 pp. 5 sh. (London, Soc. for promot. christ. Knowledge.)

Ewing, J. A. The strength of materials. 8°. XII u. 246 pp. 12 s. (Cambridge, at the University Press; London, C. J. Clay, 1899.).

Fahie, J. J. History of wireless telegraphy 1838—1899, incl. some bare-wire proposals for subaquous. telegr. 344 pp. w. illustr. 6 s. (London, W. Blackwood.)

Festschrift zur Feier der Enthüllung des Gauss-Weber-Denkmals in Göttingen. Herausgeg. von dem Festkomitee. Inhalt: D. Hilbert, Grundlagen der Geometrie. E. Wiechert, Grundlagen der Elektrodynamik. gr. 8°. 112 pp. M. 6,00. (Leipzig, B. G. Teubner, 1899.)

Festschrift zum siebzigsten Geburtstage Moritz Cantor's. Zugleich neuntes Heft der Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik und Supplement 14 zum 44. Bd. der Ztschr. f. Mathematik u. Physik. Im Auftrage herausgeg. von M. Curtze u. S. Günther. gr. 8°. VIII u. 657 pp. m. 1 Port. M. Cantor's, 2 Taf. u. 55 Fig. i. Text. (Leipzig, B. G. Teubner, 1899.)

Fleming, J. A. Centenary of the electric current: lecture. 62 pp. 1 s. (London, Electr. Office.)

Forschungen, stereochemische. Herausgeg. von W. Vaubel. I. Bd. 2. Heft. gr. 8°. VII u. 79 pp. m. Fig. M. 3,00. (München, M. Rieger.)

Fortschritte, die, der Physik im Jahre 1898. Dargestellt von der physikalischen Gesellschaft zu Berlin. 54. Jahrg. 1. Abteil.: Physik der Materie. Redig. von Rich. Börnstein. gr. 8°. LXXVI u. 694 pp. M. 26,00. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn.)

Gérard, E. Leçons sur l'électricité. 2 vol. avec fig. 6. éd. complètement refondue. fr. 24,00. (Paris, Gauthier-Villars, Bruxelles Lebèque.)

Graetz, L. Die Elektricität und ihre Anwendungen. 8. verm. Auflage. gr. 8°. XIV u. 590 pp. m. 483 Abbildgn. M. 7,00; geb. M. 8,00. (Stuttgart, J. Engelhorn, 1900.)

Günther, S. Handbuch der Geophysik. 2. gänzlich umgearb. Auflage. Lfg. 6—12. (Die Lfg. 6—12 bilden den II. Bd.) II. Bd. gr. 8°. XIV u. 1009 pp. Preis der Lfgn. 6—11. à M. 3,00, der Lfg. 12 M. 5,00. (Stuttgart, F. Enke, 1898/99.)

Haas, A. Lehrbuch der Integralrechnung. II. Teil: Anwendung der bestimmten Integrale auf Quadratur, Rektifikation, Komplanation und Kubatur, sowie auf Aufgaben aus der Mechanik und Technik. Mit 246 vollständig gelösten Aufgaben, 163 Fig. und 137 Erklärungen, nebst ausführlichem Formelverzeichnis. Zum Selbststudium u. zum Gebrauche an Lehranstalten. gr. 8°. VIII u. 284 pp. M. 9,00. (Stuttgart, J. Maier, 1900.)

Hadley, H. E. Magnetism and electricity for beginners. 336 pp. 2 s. 6 d. (London, Macmillan.)

Hemard, S. V. Unité des forces physiques. Système ondulatoire explication purement mécanique de tous les phénomènes matériels. 620 pp. (Châlons s. Marne, imp. Thouille.)

Hillebrand, W. F. Praktische Anleitung zur Analyse der Silikatgesteine nach den Methoden der geologischen Landesanstalt der vereinigten Staaten. Nebst einer Einleitung, enthaltend einige Prinzipien der photographisch-chemischen Forschung von F. W. Clarke und W. F. Hillebrand. Übersetzt und für den Gebrauch in Laboratorien herausgegeben von E. Zschimmer. 8°. 86 pp. m. 1 Fig. i. Text. M. 2,00; geb. M. 2,60. (Leipzig, W. Engelmann, 1899.)

Jahrbuch, Neues, für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Herausgeg. von M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch. Jahrg. 1899. II. Bd. 3. Heft. gr. 8°. 28 u. LXIII pp., p. 123—483 u. p. 39—68. Preis pro Band, je zu 3 Heften, M. 20,00. (Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbh., 1899.)

Jehl, F. Manufacture of carbons for electric lightning. 242 pp. 10 s 6 d. (London, Electr. Office.)

Kerntler, F. Die Unität des absoluten Maasssystems in Bezug auf magnetische und elektrische Grössen. gr. 8°. 46 pp. M. 1,50. (Leipzig, B. G. Teubner, 1899.)

Klinkerfues, W. Theoretische Astronomie. 2. Aufl. von H. Buchholz. 4°. XVII u. 935 pp. m. Abbildgn. u. Bildnis. M. 34,00; geb. in Halbfrz. M. 36,00. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn.)

Kohlrausch, F. Kleiner Leitfaden der praktischen Physik. gr. 8°. XIX u. 260 pp. m. i. d. Text gedr. Fig. geb. M. 4,00. (Leipzig, B. G. Teubner, 1900.)

Kowalewsky, S. Der Doppelnonius, seine Theorie und Anwendung (russ.). 40 Kop. (St. Petersburg, M. Stasjulewitsch, 1899.)

Lassar-Cohn. Einführung in die Chemie in leichtfasslicher Form. 8°. XII u. 299 pp. m. 58 Abbildgn. i. Text. M. 4,00. (Hamburg, L. Voss, 1899.)

Lewis, W. J. Treatise on crystallography. 692 pp. 14 sh. (London, C. J. Clay.)

Liebetanz, F. Hilfsbuch für Installationen von Acetylen-Beleuchtungsanlagen. 12°. IV u. 104 pp. m. 85 Abbildgn. Kart. M. 3,75. (Leipzig, O. Leiner, 1900.)

Lommel, E. Experimental physics, transl. by Myers. 686 pp. 15 s. (London, Paul.)

Luther, R. Die chemischen Vorgänge in der Photographie. 6 Vorträge. (Encyklopädie der Photographie. Heft 36.) gr. 8°. VI u. 96 pp. M. 3,00. (Halle a. S., W. Knapp, 1899.)

Macmillan, W. G. Treatise on electro-metallurgy. 460 pp. 10 s. 6 d. (London, Griffin.)

Maxwell, J. C. Materie und Bewegung. Ins Russische übersetzt von B. P. Weinberg. 170 pp. 75 Kop. (St. Petersburg, L. F. Pontelejeff, 1899.)

Medicus, L. Praktikum für Pharmaceuten. gr. 8°. XIV u. 373 pp. M. 5,00. (Tübingen, H. Laupp, 1899.)

Obach, E. Die Guttapercha. gr. 8°. VI u. 114 pp. m. 63 Illustr. brosch. M. 6,00; geb. i. Leinen M. 7,50. (Dresden-Blasewitz, Steinkopf & Springer, 1899).

Percival, A. S. Optics; manual for students. 412 pp. 10 s. (London, Macmillan.)

Rasch, E. Zum Wesen der Erfindung. 8°. 43 pp. M. 0,80. (Hamburg, Verlagsanstalt und Druckerei-A. G., 1899.)

Reformatsky, S. N. Elementarkursus der organischen Chemie (russ.). III. Aufl. 75 Kop. (Kiew, 1899.)

Richarz, F. Neuere Fortschritte auf dem Gebiet der Elektricität. (Aus Natur und Geisteswelt. 9. Bändchen.) 8°. VI u. 139 pp. m. 94 Abbildgn. M. 0,90; geb. M. 1,15. (Leipzig, B. G. Teubner, 1899.)

Richter, M. M. Lexikon der Kohlenstoffverbindungen. 2. Auflage der „Tabellen der Kohlenstoffverbindungen nach deren emperischer Zusammensetzung geordnet". 4°. Lfg. 5—12, p. 272—784. (Hamburg, L. Voss, 1899.)

Riedler, A. Die technischen Hochschulen und ihre wissenschaftlichen Bestrebungen. Rede zum Antritt des Rektorats der kgl. techn. Hochschule zu Berlin. 4°. 17 pp. (Leipzig, Veit & Comp., 1899.)

Robson, H. Principles of mechanics. Part I: Mech. of solids, part II: Mech. of fluids. 158 pp. 2 s. 6 d. (London, Scient. Press.)

Rohrbach, C. Vierstellige logarithmisch-trigonometrische Tafeln nebst einigen physikalischen und astronomischen Tafeln, für den Gebrauch an höheren Schulen zusammengestellt. 2. durchgesehene und verm. Aufl. gr. 8°. 36 pp. M. 0,60. (Gotha, E. F. Thienemann, 1899.)

Sammlung Goeschen Nr. 48: Schubert, H. Beispiel-Sammlung zur Arithmetik und Algebra. 2765 Aufgaben, systematisch geordnet. 2. Aufl. 134 pp. Nr. 88: Junker, F. Höhere Analysis. II. Teil: Integralrechnung. 205 pp. m. 87 Fig. Nr. 91: Wislicenus, W. F. Astrophysik. 152 pp. m. 11 Abbildgn. Nr. 97: Glaser. Stereometrie. 126 pp. m. 44 Fig. Nr. 99: Hessenberg, G. Ebene und sphärische Trigonometrie. 165 pp. m. 69 ein- u. zweifarb. Fig. 12°. je M. 0,80. (Leipzig, G. J. Goeschen'sche Verlagshdlg, 1899.)

Scheiner, J. Strahlung und Temperatur der Sonne. gr. 8°. IV u. 99 pp. Brosch. M. 2,40. (Leipzig, W. Engelmann, 1899.)

Sperber, J. Leitfaden für den Unterricht in der anorganischen Chemie didaktisch bearbeitet. I. Teil. 120 pp. M. 3,00. (Zürich, E. Speidel, 1899).

Stewart, R. W. Advanced magnetism and electricity. 384 pp. 3 s. 6 d. (London, Clive.)

Suter, W. N. Handbook of optics. 5 s. (London, Macmillan.)

Tait, P. G. Newtons laws of motion. 62 pp. 1 s. 6 d. (London, Black.)

Treadwell, F. P. und V. Meyer. Tabellen zur qualitativen Analyse. 4. verm. u. verb. Aufl., neu bearb. von F. P. Treadwell. gr. 8°. XVIII Tab. M. 4,00. (Berlin, F. Dümmler's Verlagsbh., 1900.)

Turpain, A. Recherches expérimentales sur les oscillations électriques. gr. 8°. 154 pp. fr. 6,00. (Paris, A. Hermann, 1899.)

Vaubel, W. Stereochemische Forschungen. Bd. I. Heft 2. gr. 8°. 79 pp. M. 3,00. (München, M. Rieger'sche Universitätsbuchhandlung, 1899.)

Walden, P. J. Materialien zum Studium der optischen Isomerie (russ.). 134 pp. 1 Rbl. (St. Petersburg, W. Demakow, 1898.)

Watson, W. Text-book of physics. 918 pp. 10 s. 6 d. (London, Longmans.)

Weyher, C. L. Expériences reproduisant les propriétés des aimants au moyen de combinaisons tourbillonnaires au sein de l'air ou de l'eau. gr. 8°. 29 pp. (Paris, Gauthier-Villars, 1899.)

Wiesengrund, B. Die Elektricität. Ihre Erzeugung, praktische Verwendung und Messung. 4. Aufl., teilweise bearb. von Russner. gr. 8°. 80 pp. m. 54 Abbildgn. M. 1,00. (Frankfurt a/M., H. Bechhold.)

Wüllner, A. Lehrbuch der Experimentalphysik. 5. vielf. umgearb. u. verb. Aufl. IV. Bd.: Die Lehre von der Strahlung. 2. Halbbd. gr. 8°. XII pp. u. p. 513—1043 m. 152 i. d. Text gedr. Abbildgn. u. Fig. und 3 lithogr. Taf. geh. M. 7,00. (Leipzig, B. G. Teubner, 1899.)

Yorke, J. P. Magnetism and electricity; elem. treat. for junior students. 272 pp. 3 s. 6 d. (London, E. Arnold.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Register der Litteratur-Übersicht.[1])

[1]) *Register der Referate siehe Seite [163].*

Register der Referate.

Berichtigung.

Band 20.

Seite 414 Z. 19 v. o. lies dielektrisches Verhalten statt elektrisches Verhalten.

Band 21.

Seite [83] Z. 25 v. o. der Aufsatz von J. Traube und L. Pincussohn steht Vereinsblatt der Deutschen Gewerkschaft für Mechanik und Optik (Beiblatt zur Zeitschrift für Instrumentenkunde).

Band 22.

Seite 53 Z. 18 v. u. lies Bakker statt Bakkert.

Band 23.

Seite 141 Z. 1 v. o. lies Köhler statt Kohler.

„ 548 Z. 21 v. o. lies Alkoholmoleküle wohl kleiner als die Äthermoleküle.

„ 567 Z. 15 v. o. lies $\sqrt{M^2}$ statt VM^2.

„ 579 Z. 2 v. o. lies 4—6 statt 4—88.

„ 580 Z. 16 und 17 v. o. lies l statt C.
Z. 6 v. u. lies Z-Axe statt L-Axe.

„ 581 Z. 1 v. o. lies Frequenzen statt Figuren.
Z. 14, 11, 10 v. u. lies 9 statt q.
Z. 7 v. u. lies n_1' statt u_1'.
Z. 6 v. u. lies 3 statt $^3/_8$.

„ 583 Z. 14 v. u. lies Borgmann statt Bergmann.

„ 772 Z. 10 v. o. lies Lord Rayleigh statt Lord Kelvin.

„ 772 muss der letzte Satz heissen: Der Vortragende gab Gründe dafür, dass das Blau des Himmels nicht ganz, ja nicht einmal überwiegend von Teilchen einer fremden Materie herrührt. Die Luftmoleküle selbst können Licht von einer Intensität reflektiren, die nicht viel geringer ist als die, die wir vom Himmel erhalten.

Namen der Herren Mitarbeiter für das Jahr 1899:

Herr Professor Dr. F. Auerbach in Jena (F. A.).
" " " Bachmetjeff in Sofia [Bulgarien] (Bchm.).
" Dr. G. Bredig in Leipzig (Bred.).
" " J. Classen in Hamburg (Cl.).
" " B. Dessau in Bologna (B. D.).
" " B. Donath in Charlottenburg (B. Dn.).
" Cand. mag. P. Freuchen in Kopenhagen (Fr.).
" Dr. A. Hagenbach in Bonn (A. H.).
" Professor Dr. G. Jäger in Wien (G. J.).
" " " W. Jäger in Charlottenburg (W. J.).
" " " E. Lampe in Berlin (Lp.).
" " " Lang in Heilbronn (R. Lg.).
" Dr. Ab. Larsen in Kopenhagen (Ab. Larsen.).
" Professor Dr. G. Lübeck in Berlin (Lck.).
" Dr. H. Maser in Berlin (H. M.).
" Professor Dr. G. Meyer in Freiburg i. Br. (G. M.).
" Dr. Joh. Müller in Bremen (J. M.).
" " Eg. Müller in Erlangen (Eg. Müll.).
" Professor Dr. C. H. Müller in Frankfurt a. M. (C. H.M.).
" Dr. F. Niethammer in Charlottenburg (F. N.).
" " H. Pflaum in Riga (H. P. u. H. Pf.).
" Professor Dr. F. Pockels in Dresden (F. P.).
" " " K. Prytz in Kopenhagen (K. Pr.).
" Dr. Riem in Wilmersdorf (Riem.).
" " M. Rudolphi in Darmstadt (Rud.).
" Oberlehrer K. Schiemenz in Frankfurt a. M. (K. Sch.).

Herr Dr. G. C. Schmidt in Erlangen (G. C. Sch.).
„ Professor Dr. K. Seubert in Hannover (K. S.).
„ Dr. L. H. Siertsema in Leiden (L. H. Siert.).
„ „ H. Th. Simon in Göttingen (H. Th. S.).
„ Professor Dr. R. Straubel in Jena (Str.).
„ „ „ G. Tammann in Dorpat (G. T.).
„ „ „ O. Wiedeburg in Leipzig (Wg.).
„ „ „ A. Wiedemann in Bonn (A. W.).
„ „ „ E. Wiedemann in Erlangen (E. W.).
„ „ „ L. Zehnder in Würzburg (L. Z.).

Akustik.

Wärmelehre.

Optik.

Elektricitätslehre.

Geschichte. Pädagogik. Praktisches.

Im Interesse einer möglichst schnellen Berichterstattung in den Beiblättern über die einzelnen Arbeiten möchten wir an die Herren Physiker die ergebenste Bitte richten, dem Unterzeichneten womöglich von den von Ihnen publizirten Aufsätzen Separatabzüge zukommen zu lassen, auch dann, wenn sie in Journalen erscheinen, die mit in dem Litteraturverzeichnis der Beiblätter aufgeführt sind, also der Redaktion zur Verfügung stehen.

Erlangen. Prof. Dr. E. Wiedemann.

Inhalt.

Mechanik.

Wärmelehre.

Optik.

Elektricitätslehre.

Praktisches.

Bücher.

Namenregister.

(Die beigefügten Ziffern bedeuten die Seitenzahlen.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Im Interesse einer möglichst schnellen Berichterstattung in den Beiblättern über die einzelnen Arbeiten möchten wir an die Herren Physiker die ergebenste Bitte richten, dem Unterzeichneten womöglich von den von Ihnen publizirten Aufsätzen Separatabzüge zukommen zu lassen, auch dann, wenn sie in Journalen erscheinen, die mit in dem Litteraturverzeichnis der Beiblätter aufgeführt sind, also der Redaktion zur Verfügung stehen.

Erlangen. **Prof. Dr. E. Wiedemann.**

Inhalt.

Mechanik.

Akustik.

Wärmelehre.

Optik.

Elektricitätslehre.

Akustik.

Wärmelehre.

Optik.

Elektricitätslehre.

Seite

Seite

Geschichte etc.

Bücher.

Seite

Wärmelehre.

Optik.

Elektricitätslehre.

Interesse einer möglichst schnellen Berichterstattung Beiblättern über die einzelnen Arbeiten möchten wir Herren Physiker die ergebenste Bitte richten, dem ichneten womöglich von den von Ihnen publizirten en Separatabzüge zukommen zu lassen, auch dann, e in Journalen erscheinen, die mit in dem Litteraturnis der Beiblätter aufgeführt sind, also der Redaktion fügung stehen.

langen. Prof. Dr. E. Wiedemann.

Inhalt.

Mechanik.

Akustik.

Wärmelehre.

Optik.

Elektricitätslehre.

Geschichte. Pädagogik. Praktisches.

Wärmelehre.

Optik.

Elektricitätslehre.

Seite

Pädagogik.

Wärmelehre.

Optik.

Elektricitätslehre.

Seite

Interesse einer möglichst schnellen Berichterstattung
Beiblättern über die einzelnen Arbeiten möchten wir
Herren Physiker die ergebenste Bitte richten, dem
ichneten womöglich von den von Ihnen publizirten
en Separatabzüge zukommen zu lassen, auch dann,
ie in Journalen erscheinen, die mit in dem Litteratur-
anis der Beiblätter aufgeführt sind, also der Redaktion
rfügung stehen.

langen. **Prof. Dr. E. Wiedemann.**

Inhalt.

Mechanik.

Akustik.

Wärmelehre.

Optik.

Elektricitätslehre.

Geschichte. Praktisches.

Bücher.

Im Interesse einer möglichst schnellen Berichterstattung in den Beiblättern über die einzelnen Arbeiten möchten wir an die Herren Physiker die ergebenste Bitte richten, dem Unterzeichneten womöglich von den von Ihnen publizirten Aufsätzen Separatabzüge zukommen zu lassen, auch dann, wenn sie in Journalen erscheinen, die mit in dem Litteraturverzeichnis der Beiblätter aufgeführt sind, also der Redaktion zur Verfügung stehen.

Erlangen. Prof. Dr. E. Wiedemann.

Inhalt.

Mechanik.

Wärmelehre.

Optik.

Elektricitätslehre.

Seite

Praktisches.

Bücher.

Weitere Signaturen:

Herr Dr. B. Donath in Charlottenburg (B. Dn.).
„ Oberlehrer Dr. H. Pflaum in Riga (H. P.).

Akustik.

Wärmelehre.

Optik.

Elektricitätslehre.

Seite

Geschichte etc.

Bücher.

Namenregister.

(Die beigefügten Ziffern bedeuten die Seitenzahlen.)

APR 9 1907

MAY 2

Digitized by Google

MAY 2

Digitized by Google

SEP 22 1902
APR 9 1907
MAY 29 [illegible]

Digitized by Google

SEP 22 1902

APR 9 1907

MAY 29

Digitized by Google